

Seleção para grupos de características em variedades antigas de videira

Sónia Silva Simões Surgy

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agrónómica

Orientador: Doutora Elsa Maria Félix Gonçalves
Doutor Jorge Filipe Campinos Landerset Cadima

Juri:

Presidente: Doutora Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo Oliveira, Professora Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais:

Doutora Maria Manuela Costa Neves Figueiredo, Professora Catedrática do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Elsa Maria Félix Gonçalves, Professora Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientadora;

Doutor Joaquim Miguel Rangel da Cunha Costa, Professor Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Ao meu Pai

Agradecimentos

Ao Banco Santander Totta agradeço a bolsa concedida no primeiro ano deste mestrado.

À Professora Elsa Gonçalves e ao Professor Jorge Cadima, agradeço a orientação deste trabalho, todos os conhecimentos transmitidos e a disponibilidade sempre demonstrada. Sem essa disponibilidade não teria sido possível esta recta final alucinante!

À Rede Nacional de Seleção da Videira pela condução dos ensaios que deram origem aos dados utilizados neste trabalho.

À Cristina por me ouvir e à Margarida pelo apoio à distância... Obrigada amigas!

À minha família agradeço toda a paciência tanto para as minhas presenças como para as minhas ausências. Obrigada por me aturarem! Adoro-vos!

E por último mas sempre em primeiro, agradeço ao Rui, meu marido, pela força que me deu quando o cansaço me derrubou, pelo apoio que me deu nos momentos mais difíceis e pela alegria que partilhou comigo nos momentos mais felizes. Obrigada, este trabalho é também teu. Amo-te!

Resumo

Com a seleção genética de uma variedade antiga de videira procura-se obter ganhos genéticos de características agronómicas e enológicas de modo a torná-la mais competitiva e interessante para os viticultores. Neste trabalho foram utilizados dados de 6 castas: Bical, Cercial, Espadeiro, Ratinho, Tinta Miúda e Vital.

A genética quantitativa recorre ao ajustamento de modelos lineares mistos para o cálculo do melhor preditor empírico linear não enviesado (EBLUP - Empirical Best Linear Unbiased Predictor) do efeito genotípico de cada clone e é com base nestes preditores que se faz a seleção. No entanto, quando se trabalha com diversas características, a análise dos EBLUPs dos efeitos genotípicos é complicada e um índice de seleção é a forma mais expedita de identificação dos indivíduos que melhor correspondem aos objectivos do melhoramento. De entre os muitos índices de seleção existentes o mais utilizado é o índice Smith-Hazel. No entanto, este índice é de difícil aplicação prática e bastante sensível às diferenças de escala entre as unidades das características utilizadas para a seleção. Apesar disso, fez-se a sua adaptação a este caso concreto.

Com base nos dados, foi testada a utilização da Análise em Componentes Principais como recurso para auxílio à seleção. Pretendia-se conseguir com os *biplots* uma forma gráfica de identificar os clones superiores. No entanto, esta técnica da estatística multivariada mostrou ser de pouca utilidade para este efeito.

Neste trabalho propõem-se um novo índice de seleção (I_{SGC}) para este fim. O índice proposto apresenta robustez em relação às diferenças de escala entre valores das diversas características ultrapassando assim o problema principal do índice Smith-Hazel. Para além disso, contrariamente aos índices clássicos, é possível avaliar a qualidade do clone apenas pelo valor deste índice, sem ser necessária a comparação com todos os outros indivíduos.

Palavras-chave: Seleção genética, Clones de videira, Índices de seleção, Análise em Componentes Principais, Modelos Lineares Mistos

Abstract

The genetic selection within an ancient grapevine variety tries to obtain genetic gains concerning the improvement of agronomic and enological traits with the aim of making it more competitive and interesting to the vine and wine industry. The data used in this work is from 6 Portuguese grapevine varieties: Bical, Cercial, Espadeiro, Ratinho, Tinta Miúda e Vital.

Quantitative genetics relies on linear mixed models to estimate the Empirical Best Linear Unbiased Predictor (EBLUP) of the genotypic effects of each clone and the selection is made based on these predictors. However, when working with several traits, the EBLUP analysis is difficult and a selection index is the most practical way to identify the clones that can satisfy the selection purpose. The Smith-Hazel index is the most used among the existing classic indices, however, this index is difficult to apply and is very susceptible to the scale differences between the units in which the different traits are expressed. Nevertheless, in this work, the Smith-Hazel index was adapted to this specific case.

Based on the data, Principal Component Analysis was tested as a method to help selection, in particular by the use of the *biplots*. The aim was to achieve a graphical way of identifying the best clones. However, this multivariate statistical technique was not very helpful in this situation.

Thus, a new selection index (I_{SGC}) was developed specifically for this purpose. The proposed index is not susceptible to the scale differences between the units in which the traits are expressed overcoming the main problem of Smith-Hazel's index. Furthermore, unlike the classic indices, it is possible to evaluate the clone quality only by this index value, without the need to compare it with others values.

Keywords: Genetic selection, Grapevine clones, Selection indices, Principal Component Analysis, Linear Mixed Models

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	A importância da seleção de castas antigas	1
1.2	Fundamentos básicos de genética quantitativa	5
1.2.1	Os valores fenotípico e genotípico	6
1.2.2	Componentes de variância	7
1.2.3	Heritabilidade	8
1.2.4	Ganho genético	9
1.2.5	Índices de seleção	10
1.3	Objectivos	12
2	Materiais e Métodos	14
2.1	Materiais	14
2.2	Métodos	16
2.2.1	Métodos para avaliação das características de qualidade do mosto	16
2.2.1.1	O açúcar e o álcool	16
2.2.1.2	O pH e a acidez	17
2.2.2	Métodos matemáticos	18
2.2.2.1	O modelo linear misto	18
2.2.2.2	Cálculo da heritabilidade e predição do ganho genético ao se- leccionar um grupo de clones superiores	20

2.2.2.3	Análise em Componentes Principais (ACP)	22
2.2.3	Índices de seleção	25
2.2.3.1	O índice Smith-Hazel	25
2.2.3.2	O novo índice	27
2.3	Software utilizado	29
3	Resultados e Discussão	30
3.1	Modelo Linear Misto	30
3.2	Análise em Componentes Principais	33
3.3	Novo índice de seleção	40
4	Conclusões	52
5	Referências	53
	Apêndices	i
A	Valores fenotípicos e EBLUPs	i
A.1	Bical	ii
A.2	Cercial	iv
A.3	Espadeiro	v
A.4	Ratinho	vii
A.5	Tinta Miúda	ix
A.6	Vital	x

B	Valores de I_{SH} e I_{SGC} calculados	xii
B.1	Bical	xii
B.2	Cercial	xiii
B.3	Espadeiro	xiv
B.4	Ratinho	xv
B.5	Tinta Miúda	xvi
B.6	Vital	xvii
C	Ganhos obtidos nas diversas situações	xviii
C.1	Bical	xix
C.2	Cercial	xx
C.3	Espadeiro	xxiv
C.4	Ratinho	xxviii
C.5	Tinta Miúda	xxix
C.6	Vital	xxxiii
D	Folha de Cálculo	xxxiv
D.1	Manual de utilização	xxxiv
D.2	Código VBA das macros utilizadas	xxxviii

Lista de Figuras

1	Metodologia de Seleção da Videira (adaptado de Martins e Gonçalves, 2015) . .	2
2	Exemplo de <i>biplot</i>	24
3	<i>Biplot</i> da CP1 vs CP2 das diversas castas com destaque para os clones com EBLUPs dos efeitos genotípicos positivos para todas as características analisadas (marcadores a negro)	37
4	<i>Biplot</i> da casta Bical apenas com os clones com preditores dos efeitos genotípicos positivos para todas as características	38
5	Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráficos de barras empilhadas representando todos os clones da casta Bical	46
6	Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráficos de barras empilhadas representando todos os clones da casta Ratinho . .	47
7	Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráfico de barras empilhadas representando todos os clones da casta Cercial . . .	48
8	Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráficos de barras empilhadas representando todos os clones da casta Espadeiro .	49
9	Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráfico de barras empilhadas representando todos os clones da casta Tinta Miúda .	50
10	Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráfico de barras empilhadas representando todos os clones da casta Vital	51

Lista de Quadros

1	Informação específica de cada ensaio: anos de observações, características avaliadas e delineamento experimental	15
2	Resultados dos testes de razão de verosimilhança restrita realizados à componente de variância genotípica (σ_g^2) de cada característica em cada casta	30
3	Heritabilidade em sentido lato (h_G^2), estimativa da variância genética ($\hat{\sigma}_g^2$) e estimativa da variância do erro ($\hat{\sigma}_e^2$)	31
4	Correlações fenotípicas entre as várias características em cada casta	32
5	Resultados da ACP sobre a matriz de correlações para cada casta	34
6	Correlações entre os EBLUPs dos efeitos genotípicos das várias características e as Componentes Principais	36
7	Clones da casta Bical com todos os preditores dos efeitos genotípicos positivos	39
8	Ganho máximo possível em cada característica com a seleção de 20 clones . .	42
9	Comparação dos ganhos obtidos com a seleção de 20 clones em % da média da população estudada e em % do R_{max} , usando o índice de Smith-Hazel (I_{SH}) e o novo índice proposto (I_{SGC})	42
10	Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta Cercial através do índice I_{SGC}	44
11	Valores fenotípicos da casta Bical	ii
12	Valores de EBLUP da casta Bical	iii
13	Valores fenotípicos e de EBLUP da casta Cercial	iv
14	Valores fenotípicos da casta Espadeiro	v

15	Valores de EBLUP da casta Espadeiro	vi
16	Valores fenotípicos da casta Ratinho	vii
17	Valores de EBLUP da casta Ratinho	viii
18	Valores fenotípicos e de EBLUP da casta Tinta Miuda	ix
19	Valores fenotípicos da casta Vital	x
20	Valores de EBLUP da casta Vital	xi
21	Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Bical	xii
22	Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Cercial	xiii
23	Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Espadeiro	xiv
24	Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Ratinho	xv
25	Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Tinta Miúda	xvi
26	Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Vital	xvii
27	Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta BI através dos índices I_{SGC} e I_{SH}	xix
28	Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta CC através dos índices I_{SGC} e I_{SH}	xx
29	Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta ES através dos índices I_{SGC} e I_{SH}	xxiv
30	Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta BR através dos índices I_{SGC} e I_{SH}	xxviii
31	Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta TM através dos índices I_{SGC} e I_{SH}	xxix

32 Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta VT através dos índices

 I_{SGC} e I_{SH} xxxiii

Lista de Abreviaturas

ACP	Análise em Componentes Principais
CP	Componente principal
EBLUP	Melhor preditor empírico linear não enviesado (Empirical Best Linear Unbiased Predictor)
I_E	Índice de Smith-Hazel adaptado para utilização com os preditores dos efeitos genotípicos
I_{SGC}	Novo índice para a seleção genética de clones
I_{SH}	Índice de Smith-Hazel
PORVID	Associação Portuguesa para a Diversidade da Videira

1 Introdução

1.1 A importância da seleção de castas antigas

A viticultura é uma das mais importantes e antigas atividades agrícolas em Portugal. A primeira referência à viticultura naquele que é hoje o território português é datada do sec. II AC (Magalhães, 2008). Actualmente, segundo dados do Instituto Nacional de Estatística, foram produzidos em Portugal, no ano de 2017, 6.736.772 hl de vinho (INE, 2018).

Uma das fortes potencialidades da viticultura portuguesa está na riqueza das suas variedades antigas. Essa mais valia está ligada não só à variabilidade intervarietal, como também à intravarietal, que as castas Portuguesas detêm. Ambas são fundamentais para a originalidade dos vinhos, bem como matéria prima importantíssima para fazer face aos futuros desafios da viticultura como, por exemplo, os resultantes das alterações climáticas.

Relativamente à variabilidade intervarietal, das 343 castas autorizadas para produção de vinho em Portugal (portaria 380/2012), cerca de 267 são castas autóctones e com variabilidade intravarietal. De facto, apesar da multiplicação das vinhas ser feita com recurso à propagação vegetativa isto não significa que todos os seus descendentes sejam exactamente idênticos, pois na base da propagação está a divisão celular mitótica e a replicação de DNA a ela associada, sendo esta replicação fonte de mutação genética e consequente variabilidade genética entre os descendentes (Gonçalves e Martins, 2012).

Assim, da grande antiguidade da viticultura em Portugal bem como da ocorrência destas mutações ao longo do tempo, resulta uma grande variabilidade genética intravarietal presente nas castas autoctones portuguesas (Martins, 1987), sendo esta a matéria prima necessária para possibilitar a seleção com vista ao melhoramento de características de interesse para a viticultura.

Em Portugal, a seleção da videira começou em 1978. Em 1985 deu-se a modificação da metodologia clássica francesa com a substituição da primeira fase de observação fenotípica individual em vinhas velhas ao longo de quatro anos, pela amostragem aleatória de 100 a 500

pés-mães logo no primeiro ano de prospecção (Martins, 1987). Esta é a metodologia aplicada até hoje no nosso país (figura 1) pela "Rede Nacional de Seleção da Videira" e "Associação Portuguesa para a Diversidade da Videira (PORVID)" e presentemente 61 castas estão em seleção.

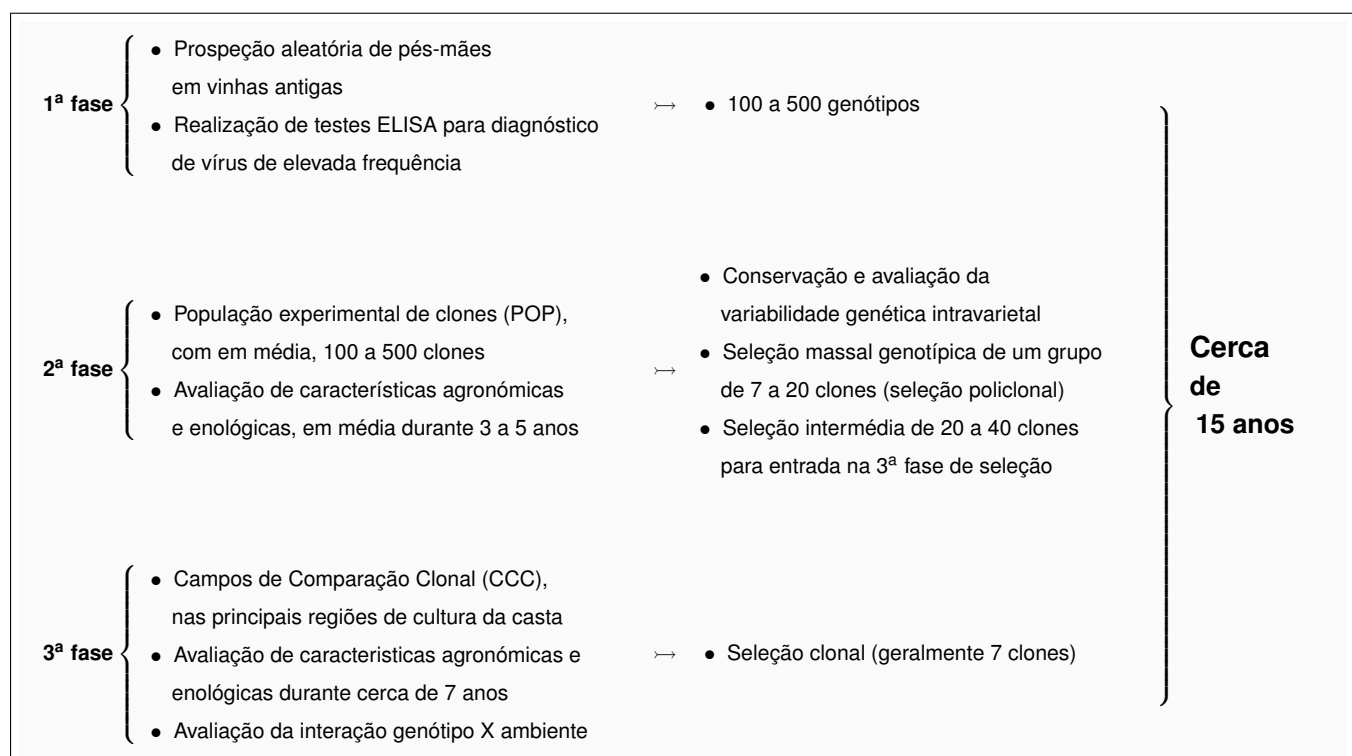


Figura 1: Metodologia de Seleção da Videira (adaptado de Martins e Gonçalves, 2015)

Os pés-mães recolhidos na primeira fase são utilizados num grande ensaio de campo, instalado segundo um delineamento experimental adequado para avaliação da variabilidade genética intravarietal e seleção. Esta segunda fase (População Experimental de Clones), com duração de 3 a 5 anos serve vários objectivos:

- a avaliação da variabilidade genética intravarietal e a sua preservação através da conservação de todos os clones envolvidos com vista a evitar a erosão genética intravarietal;
- seleção de material policlonal (grupo de 7 a 20 clones) para posterior multiplicação e distribuição. Uma vinha plantada a partir deste material policlonal, ou seja, constituída por plantas de diferentes genótipos seleccionados, torna-se na sua globalidade mais robusta

em relação a condições ambientais que possam ser desfavoráveis;

- seleção de 20 a 40 clones superiores que serão utilizados na próxima fase de seleção que envolve a instalação de ensaios regionais (terceira fase).

Na terceira fase de seleção os clones selecionados na fase anterior são utilizados para instalar ensaios em diferentes regiões (Campos de Comparação Clonal). Esta fase tem uma duração de cerca de 7 anos em que é feita a avaliação genética das características agronómicas e enológicas de interesse e a avaliação da interação Genótipo \times Ambiente. Desta fase resulta a seleção de cerca de 7 clones que são submetidos a homologação oficial. Após aprovação estes clones são comercializados como material certificado.

De entre as características avaliadas durante o processo de seleção está o rendimento (kg/planta). Esta é uma das características economicamente mais importantes, e a primeira em prioridade de seleção dado que, em geral, a produtividade média das vinhas portuguesas é média/baixa (3,5 a 4,9 t/ha). Mas, as características de qualidade do mosto (teor de açúcar, acidez total, pH, antocianinas, fenois totais, etc.) são outra prioridade, uma vez que estão na base da qualidade do vinho.

De facto, a quantidade de açúcar no mosto condiciona a fermentação. A fermentação é lenta em mostos cuja concentração inicial de açúcar é de poucas gramas por litro. A velocidade aumenta em mostos com 15 a 20 g/l e permanece estável até cerca de 200 g/l. Acima desta concentração a fermentação é mais lenta (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006). Uma concentração inicial de açúcar muito elevada pode impossibilitar a fermentação completa provocando a sua paragem. Uma vez que açúcar residual não é aceitável num vinho seco ou na maioria dos vinhos tintos a fermentação deve ser reiniciada o que por vezes é bastante difícil. Por outro lado, se a fermentação parar antes da transformação de todo o açúcar, o ambiente torna-se mais propício ao desenvolvimento de bactérias que podem provocar a degradação do vinho (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006). Também é sabido que um pH demasiado baixo não parece favorecer a fermentação mas um pH elevado pode tornar as consequências de uma fermentação parada mais sérias. Um pH baixo inibe o crescimento das bactérias tornando a fermentação

mais estável (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006).

Por outro lado, a pele do bago apresenta quantidades significativas de substâncias de grande importância para a qualidade do vinho: os compostos fenólicos e substâncias aromáticas. A qualidade de um vinho tinto depende mais do conteúdo das uvas em compostos fenólicos do que em açúcar (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006).

A relação entre rendimento e características de qualidade está muito condicionada pelas práticas culturais. Segundo Ribéreau-Gayon (2006), um regime de déficit hídrico na produção é, geralmente, benéfico para a qualidade do vinho obtido, uma vez que se obtém bagos menores e com maior concentração de açúcar, mas reduz o rendimento. No entanto, existem estudos em que não se verificaram diferenças na concentração de açúcar dos bagos sob diferentes regimes hídricos (Zarrouk *et al.*, 2012). Muitos especialistas concordam que é necessário um rendimento baixo para obter uma conveniente maturação da uva (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006), no entanto, em regiões quentes pode atrasar-se a vindima para atenuar este problema. Assim, segundo Bravdo *et al.* (1985) citado por Ribéreau-Gayon *et al.* (2006), em climas quentes, aumentando a superfície da canópia e favorecendo a exposição solar juntamente com uma irrigação controlada poder-se-à conseguir um aumento do rendimento sem diminuir a qualidade do bago.

Relativamente a correlações genéticas entre rendimento e características de qualidade do mosto, não têm sido encontradas correlações genéticas negativas fortes embora dependa da casta (Gonçalves *et al.*, 2016). É esta correlação que tem efeito quando se faz a seleção genética a favor de uma ou de várias características.

Uma seleção eficiente de características economicamente importantes como o rendimento, teor de açúcar, acidez, etc., requer a utilização dos instrumentos de genética quantitativa pois tratam-se de características quantitativas. A metodologia de seleção descrita na figura 1 assenta precisamente nessas bases teóricas.

1.2 Fundamentos básicos de genética quantitativa

A genética é, de forma muito simples, o estudo dos genes. Um gene é um segmento do ADN que contém a informação necessária para a síntese de determinada proteína sendo o local específico em que um gene se encontra num cromossoma designado por *locus* (*loci* no plural). Para além disso, um gene pode existir sob diferentes formas designadas por alelos. Na maioria dos animais e plantas cada *locus* é constituído por dois alelos.

O genoma é o conjunto de todos os genes de um indivíduo e é o que determina a sua espécie, enquanto que a combinação específica dos seus alelos constitui o seu genótipo. Da expressão do genótipo de um indivíduo resulta a sua aparência, ou seja, o seu fenótipo.

Não existe nenhuma introdução ao estudo da genética que não faça referência aos estudos de Mendel. Gregor Mendel (1822 - 1884) apelidado muitas vezes de "pai da genética" realizou, nos anos 60 do século XIX, diversos estudos com ervilheiras que apontavam para a existência de componentes biológicos (genes) que não só determinavam a aparência de um indivíduo como eram transmitidos à sua descendência (Griffiths *et al.*, 2006).

As características observadas por Mendel nos seus estudos eram características qualitativas: cor, as ervilhas eram verdes ou amarelas; forma, eram rugosas ou lisas. As características qualitativas são determinadas por um ou muito poucos genes designados por macrogenes, com uma relação dominância/recessividade.

No entanto, a maioria das características de um indivíduo não são deste tipo. Por exemplo, as características mais importantes na videira (rendimento, peso do bago, concentração de açúcar, acidez, etc.) são características quantitativas. Estas características são determinadas por vários genes, denominados microgenes, de efeito aditivo. Numa população heterogénea, este tipo de característica apresenta uma distribuição normal.

Outra diferença entre características qualitativas e quantitativas é que estas, ao contrário das primeiras, sofrem grande influência ambiental o que acentua ainda mais a distribuição normal dos valores fenotípicos. É claro que os métodos aplicados no estudo das características

qualitativas não são aplicáveis neste caso.

1.2.1 Os valores fenotípico e genotípico

O valor fenotípico é determinado por uma componente genética e por um desvio ambiental,

$$P = G + E \quad , \quad (1)$$

em que:

P é o valor fenotípico,

G é o valor genotípico,

E é o desvio ambiental.

Se a média do desvio ambiental for zero então a média do valor fenotípico é igual ao valor genotípico para um conjunto de indivíduos com o mesmo genótipo (Falconer, 1986).

O valor genotípico é, também ele, constituído por diversas componentes:

$$G = A + D + I \quad , \quad (2)$$

em que:

G é o valor genotípico,

A é o valor aditivo (reprodutivo),

D é o desvio de dominância,

I é o desvio epistático.

A noção de que determinado indivíduo transmite à sua descendência apenas os seus genes e não o seu genótipo conduz ao conceito de valor reprodutivo (ou aditivo). O valor reprodutivo de um indivíduo é dado pelo valor médio dos seus descendentes quando este é cruzado ao acaso com os outros elementos da população (Falconer, 1986). Assim, o valor reprodutivo traduz o que determinado indivíduo efectivamente transmite à sua descendência.

O desvio epistático (I) deve-se à capacidade que algumas combinações específicas de alelos em determinados loci têm para influenciar a expressão dos alelos de outro locus (Sponenberg, 2003). Assim, quando se considera apenas um locus não se tem em conta este desvio ($I = 0$), traduzindo-se o desvio de dominância pela diferença entre o valor genotípico G e o valor aditivo A . Quando se consideram vários loci é necessário ter em conta também o desvio de interação ou epistático ($I \neq 0$). (Falconer, 1986).

No caso das plantas de propagação vegetativa o que é transmitido à descendência é a totalidade do genótipo, ou seja, o valor genotípico (G) mantém-se praticamente idêntico ao longo das gerações.

1.2.2 Componentes de variância

O estudo genético de uma característica quantitativa foca-se no estudo da sua variabilidade numa população heterogénea e respectiva partição em componentes relativas a diferentes causas (Falconer, 1986). A variação entre valores fenotípicos numa população surge de duas fontes: da variabilidade entre genótipos e da variedade ambiental (Griffiths *et al.*, 2006). A partição da variância nestas duas componentes é muito importante na genética quantitativa pois é a maneira de quantificar a importância relativa das influências genética e ambiental no valor fenotípico.

Admitindo G e E independentes, a variância fenotípica V_P de uma característica em um determinado ambiente, ou seja, a variância dos valores fenotípicos, é a soma das variâncias genética e ambiental (Falconer, 1986). Assim,

$$V_P = V_G + V_E \quad , \quad (3)$$

em que:

V_G é a variância genética,

V_E a variância ambiental (variância dos desvios ambientais, ou variância dos erros aleatórios).

Quando os genótipos são avaliados em vários ambientes, a interação entre os genótipos e os ambientes pode ser estudada, dando origem a uma componente de variância adicional relativa a esta interação (Falconer, 1986).

Admitindo as componentes do valor genotípico (A, D, e I) mutuamente independentes, a variância genética V_G é, por sua vez, composta por:

$$V_G = V_A + V_D + V_I \quad , \quad (4)$$

em que:

V_A é a variância genética aditiva,

V_D a variância genética devido a desvios de dominância,

V_I é a variância genética devido a efeitos de epistasia.

A variância aditiva é a variância dos valores reprodutivos e é a principal determinante das propriedades genéticas observáveis na população e da resposta da população à selecção (Falconer, 1986).

1.2.3 Heritabilidade

Quando se fala de heritabilidade fala-se sobre o papel que as diferenças nos genes têm nas diferenças fenotípicas entre os indivíduos (Griffiths *et al.*, 2006).

Podemos considerar a heritabilidade em sentido restrito (h_A^2) ou a heritabilidade em sentido lato (h_G^2 ou H^2). A heritabilidade em sentido restrito é aplicada quando se trabalha com populações de fecundação cruzada em que o que se transmite à descendência é o valor aditivo. É definida por:

$$h_A^2 = \frac{V_A}{V_P} \quad , \quad (5)$$

em que:

V_A é a variância genética aditiva,

V_P a variância fenotípica.

Assim, a heritabilidade em sentido restrito dá-nos a proporção da variância fenotípica que é transmitida pelos progenitores.

Quando se trabalha com plantas propagadas vegetativamente, como é o caso em estudo, é o valor genotípico que é transmitido e fala-se de heritabilidade em sentido lato, a nível individual, para uma característica numa população num dado ambiente, dada como:

$$h_G^2 = \frac{V_G}{V_P} = \frac{V_G}{V_G + V_E} \quad , \quad (6)$$

em que:

V_G é a variância genética,

V_P a variância fenotípica,

V_E a variância ambiental,

ou seja, é a parte da variância fenotípica total que se deve à variância genética (Falconer, 1986). Obviamente que a heritabilidade varia entre 0 e 1.

Percebe-se assim, a importância deste conceito no estudo de uma característica quantitativa numa população, sendo a seleção tanto mais eficaz quanto mais próximo de 1 for o seu valor.

As estratégias experimentais conducentes a maiores valores de heritabilidade passam pela redução da variância dos desvios ambientais. Esta redução pode ser conseguida, por exemplo, com o aumento do número de repetições e com um delineamento experimental adequado que permita controlar a variância espacial.

1.2.4 Ganho genético

Quando fazemos seleção é importante prever a resposta que iremos obter ao selecionar determinado grupo de indivíduos, ou seja, o ganho genético. O ganho genético (R), em modelos clássicos de genética quantitativa (isto é, quando se tem apenas um factor de efeitos aleatórios, delineamentos equilibrados e matrizes de covariâncias (G e R) diagonais), é dado por

(Falconer, 1986):

$$R = S \times h^2 \quad (7)$$

onde h^2 é a heritabilidade e S é o diferencial de seleção dado pela diferença entre a média dos valores fenotípicos dos genótipos selecionados e a média geral dos valores fenotípicos da população.

Ao selecionar grupos de clones superiores, o ganho genético será mais elevado se a variabilidade genética da população for elevada, sendo este um factor em que o melhorador não consegue intervir. No entanto, o melhorador pode conseguir um aumento do ganho genético diminuindo a proporção de seleção, ou seja, a relação entre o número de indivíduos selecionados e o número total de indivíduos da população. Em ambos os casos aumenta-se o ganho através do aumento do diferencial de seleção. Obviamente que outra forma de conseguir maior ganho genético é através da heritabilidade (quanto maior a heritabilidade maior o ganho).

1.2.5 Índices de seleção

Quando se avalia apenas uma ou duas características a seleção não é difícil uma vez que, até graficamente, se torna fácil observar quais os clones que melhor satisfazem os objectivos da seleção. No entanto, quanto mais forem as características analisadas maiores as dificuldades, tornando-se essa observação impraticável e sendo imperativo o recurso a um método expedito de selecção baseado em várias características.

A utilização de um índice de seleção é considerada por vários autores (Falconer, 1986; Cotterill, 1990; Hazel e Lush, 1942) a forma mais optimizada e mais eficiente de seleccionar com base em várias características.

Com a utilização de um índice de seleção pretende-se integrar a informação relativa às diversas características de cada genótipo num só valor, sendo com isso possível, seleccionar como se de uma única característica se tratasse (Cotterill e Dean, 1990).

Muitos são os índices de seleção existentes desde os mais simples aos mais complexos. Nos

mais simples inserem-se, por exemplo, o Índice Base proposto por Williams (1962) que se expressa pelo somatório dos produtos do peso económico pelo valor fenotípico para cada característica (Williams, 1962), ou o Índice de Elston (1963) que é expresso pelo produto das diferenças entre o valor fenotípico do indivíduo e o valor fenotípico mínimo observados para cada característica. Estes índices caracterizam-se por serem de fácil aplicação e não requererem grandes recursos computacionais.

Nos mais complexos, os mais utilizados são os Índices Smith-Hazel (Cotterill e Dean, 1990), assim designados por Lin (1978). Foram desenvolvidos inicialmente por Smith (1936) com o objectivo de serem aplicados no melhoramento de plantas. Posteriormente Hazel (1943) adaptou-o para ser aplicado no melhoramento animal (Lin, 1978). Estes índices têm em conta a importância económica, heritabilidade e correlações entre características. No entanto, estes índices, compostos por um conjunto de equações, são de difícil aplicação prática, sobretudo devido à dificuldade de determinação do peso económico (Cotterill, 1985a).

Classicamente os índices de seleção são combinações lineares das características estudadas:

$$I = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n = \vec{b}^T \vec{x} \quad , \quad (8)$$

em que b_1, b_2, \dots, b_n são pesos atribuídos às características em estudo e x_1, x_2, \dots, x_n os valores fenotípicos observados para essas mesmas características (Falconer, 1986).

O índice Smith-Hazel (I_{SH}) (Smith, 1936) é dos mais clássicos e pode ser escrito desta forma:

$$I_{SH} = \vec{b}^T \vec{x} \quad , \quad (9)$$

em que:

\vec{x} é o vector dos valores fenotípicos,

\vec{b} é o vector dos pesos atribuídos às diversas características.

Conforme demonstrado por Cotterill (Cotterill e Dean, 1990), neste caso, \vec{b} pode ser expresso,

em notação matricial, por:

$$\vec{b} = \mathbf{P}^{-1} \mathbf{G} \vec{w} \quad (10)$$

em que:

\vec{b} é o vector dos pesos atribuídos a cada característica,

\mathbf{P} é a matriz de variâncias-covariâncias dos valores fenotípicos,

\vec{w} é o vector dos pesos económicos de cada característica,

\mathbf{G} é a matriz de variâncias-covariâncias genéticas aditivas.

Um índice deste tipo é bastante sensível quanto às unidades utilizadas para as diversas características e a fortes correlações entre as características que sejam tidas em conta no índice podendo levar a um prejuízo em alguma delas (Cotterill e Dean, 1990). Para evitar esta possível diminuição alguns autores impõem restrições aos índices (Kempthorne, 1957; Tallis, 1962).

A restrição de Kempthorne (1959) é usada para fixar em zero o valor das alterações em certas características maximizando as outras (Cotterill e Dean, 1990). Em 1962, Tallis expande o método de Kempthorne tornando possível definir um valor fixo para o ganho de determinadas características enquanto o ganho relativo às restantes é maximizado. Assim, um índice de seleção com restrições permite manipular os ganhos obtidos nas diversas variáveis que o compõem, enquanto que o índice Smith-Hazel trata o conjunto das variáveis como se de uma única se tratasse não permitindo o controlo independente de cada uma delas (Lin, 1978). O custo da imposição de restrições é que o ganho obtido nas características para as quais se pretende a sua maximização é inferior ao obtido com os índices sem restrições.

1.3 Objectivos

Quando se faz seleção da videira significa que, para uma dada casta, pretende-se seleccionar os genótipos (clones) superiores em relação a uma ou várias características de interesse (geralmente rendimento e características de qualidade do mosto). Este trabalho tem como objectivo estudar critérios que permitam seleccionar simultaneamente para várias características de uma forma expedita. Neste sentido, pretende-se:

1. verificar a possibilidade do recurso à Análise em Componentes Principais tendo como auxílio o *biplot* para a identificação dos indivíduos que melhor satisfazem os objectivos da seleção ;
2. analisar o comportamento do índice de Smith-Hazel na seleção policlonal baseada em várias características;
3. desenvolver um índice de seleção que permita contornar as dificuldades apresentadas pelo I_{SH} em relação à possibilidade de prejudicar alguma das características envolvidas na seleção.

2 Materiais e Métodos

2.1 Materiais

Neste trabalho foram utilizados dados de rendimento (kg/planta), peso médio do bago (grama) e de características de qualidade do mosto de seis castas: Bical, Cercial, Espadeiro, Ratinho, Tinta Miúda e Vital.

Da casta Bical existem cerca de 1230 ha (Röhm, 2007). É cultivada sobretudo nas regiões da Bairrada e do Dão. Caracteriza-se por ter uma produção média a elevada, mas irregular. Tem bagos de tamanho médio, elevado teor alcoólico provável e acidez total média. Produz vinhos de cor citrina, frutados, finos, alcoólicos, macios e equilibrados (IVV, 2011).

A Cercial é uma casta cultivada na região da Bairrada com média produtividade. Os bagos são de tamanho médio mas os cachos têm baixo peso. Os vinhos, de cor citrina e com elevada capacidade de envelhecimento, caracterizam-se pelo bom equilíbrio entre teor alcoólico e acidez. Apresenta elevado potencial para vinho-base para espumante (IVV, 2011). Existem cerca de 288 ha de vinha desta casta no nosso país(Röhm, 2007).

A casta Espadeiro tradicionalmente cultivada na região dos Vinhos Verdes é muito produtiva mas irregular (IVV, 2011). A área ocupada por esta casta é de cerca de 1600 ha (Röhm, 2007). Os vinhos são ácidos e de cor rosada clara ou rubi aberto. É apta para Vinho Verde tinto ou rosé estreme (IVV, 2011).

A casta Ratinho é cultivada, principalmente, nas zonas da Estremadura, Douro e sub-região de Tomar. Existem cerca de 132 ha de vinha desta casta (Röhm, 2007) que apresenta uma produtividade é elevada e bagos de tamanho médio. Os seus vinhos apresentam um teor alcoólico médio e baixa acidez total (IVV, 2011).

Tinta Miúda é uma casta cultivada na Estremadura em cerca de 500 ha (Röhm, 2007). Apresenta uma produtividade irregular, média a elevada. Os vinhos são retintos, encorpados, pouco alcoólicos com acidez média a elevada. O envelhecimento melhora-os bastante, tornando-os

delicados (IVV, 2011).

A Vital é uma casta tradicional da Estremadura sendo também cultivada no Douro. Encontra-se em cerca de 2250 ha de vinha (Röhm, 2007). A sua produtividade é média a elevada com bagos de peso médio mas com cachos de peso elevado. O mosto oxida facilmente pelo que requer cuidados na vinificação. Os vinhos têm teor alcoólico e acidez médios e são ligeiramente frutados enquanto jovens, podendo perder o aroma precocemente (IVV, 2011).

Os dados utilizados são provenientes de ensaios da segunda fase de seleção da videira - População Experimental de Clones (POP) - das castas referidas. O delineamento experimental utilizado em todos os ensaios foi o de Blocos Casualizados Completos. A informação referente a cada ensaio encontra-se no quadro 1.

Quadro 1: Informação específica de cada ensaio: anos de observações, características avaliadas e delineamento experimental

Casta	Anos das observações	Rendimento kg / planta	Característica avaliada				pH
			Acidez g de Ac. Tart. / l	Álcool % de vol	Fenois	Pesobago g	
Bical	1991 a 1996	239c/5r	119c/3r	119c/3r	-	-	-
Ratinho	Rend. 1989 e 1990, Restantes 1994	194c/5r	-	116c/5r	-	-	116c/5r
Cercial	2002, 2003 e 2005	50c/4r	50c/3r	50c/3r	-	50c/3r	-
Espadeiro	Rend. 2001 a 2006, Restantes 2004 e 2006	131c/5r	131c/3r	131c/3r	-	131c/3r	-
Tinta Miúda	Rend. 1993 a 2001, Restantes 1996 e 1997	100c/4r	-	59c/3r	59c/3r	59c/3r	-
Vital	1990 a 1992	232c/4r	129c/4r	129c/4r	-	-	-

c → clones; r → repetições (blocos); Álcool → Teor alcoólico provável; Acidez → acidez total; Fenois → índice de fenóis totais

Pode-se verificar que, em geral, tanto o número de clones analisados como o de repetições é mais elevado na característica rendimento do que nas restantes o que se justifica pela sua elevada importância e poucos recursos necessários para a sua observação. Assim, enquanto a característica rendimento foi observada em todos os clones de todos os blocos do ensaio, as restantes características foram observadas em menos clones e em menor número de blocos. Para além disso, em cada ensaio só foram consideradas as características cuja análise de

dados revelou heritabilidade acima de 0,50.

2.2 Métodos

2.2.1 Métodos para avaliação das características de qualidade do mosto

Os bagos de cada amostra foram pesados e posteriormente prensados com vista à separação do mosto das películas e grainhas. Foi medido o volume do mosto e, nas castas tintas as películas juntamente com as grainhas foram colocadas em frascos a que foi adicionada uma solução tampão de ácido tartárico (pH 3,20) e etanol 96%. Os frascos foram fechados e a solução macerada a 25 °C. Após a maceração, o extrato foi recolhido e centrifugado durante 10 minutos a 3500 r.p.m. (Carbonneau, 1993). Nas castas tintas, Para a determinação do índice de fenóis totais foi feita uma diluição de 1/100 do extrato obtido seguindo-se a leitura por espectrofotometria, da absorção a 280 nm (Ribéreau-Gayon, 1968). A partir do mosto foram ainda determinados o pH, °Brix e acidez total.

2.2.1.1 O açúcar e o álcool

Os açúcares no mosto encontram-se sobretudo sob a forma de glucose e frutose e a sua concentração total varia entre 170 e 220 g/l correspondendo a vinhos de 10 a 13% volume de etanol podendo, no entanto, chegar a 350 g/l (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006). A sua concentração pode ser expressa em diversas escalas, sendo as mais correntes:

- Teor de álcool provável em percentagem de volume (% vol.)
- Grau Brix (°Brix) que indica o peso dos açúcares em gramas por 100 gramas de mosto (%). A 17 °Brix correspondem aproximadamente 10% em volume de álcool
- gramas de açúcar por litro de mosto (g/l). A 16,83 g/l de açúcar corresponde a 1% em volume de álcool

A quantidade de açúcar do mosto é muitas vezes expressa em termos de grau de álcool provável devido à relação existente entre a concentração inicial de açúcar e a quantidade de álcool resultante da fermentação e porque o teor alcoólico de um vinho é das suas características mais importantes.

Neste trabalho o °Brix foi determinado por refractometria utilizando um refractómetro de mão (OIV, 2018). O teor alcoólico provável foi calculado a partir do °Brix tendo em conta que a 17 °Brix corresponde 10% volume de álcool.

2.2.1.2 O pH e a acidez

A acidez do mosto é motivada principalmente por 3 ácidos: tartárico, málico e cítrico. A concentração de ácido tartárico é a que mais importa para a acidez total. Por este motivo a acidez total é normalmente expressa em grama de ácido tartárico por litro de mosto e pode variar entre 4,5 e 15 g/l (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006).

O pH do mosto varia, normalmente, entre 2,8 e 3,5 (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006) e depende, principalmente das concentrações de ácido tartárico e de potássio, segundo a relação (Champagnol, 1986):

$$pH = f \frac{[\text{Ac.tart.}]}{[\text{potassio}]}$$

O pH foi determinado por potenciometria (OIV, 2018).

Acidez total foi determinada por titulação (OIV, 2018). Para a quantificação da acidez total foram pipetados, para um erlenmeyer, 5 ml de mosto a que foram adicionados 25 ml de água destilada fervida e 1 ml de azul de bromotimol como indicador. Seguidamente procedeu-se à titulação com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH a 0,1 M).

2.2.2 Métodos matemáticos

2.2.2.1 O modelo linear misto

Como nos conjuntos de dados utilizados neste trabalho existem muitos clones para os quais só existe observação da característica rendimento justifica-se uma abordagem univariada utilizando o ajustamento de modelos lineares mistos univariados. O modelo linear misto ajustado considerou um factor de efeitos fixos (bloco) e um factor de efeitos aleatórios (clone). Para todas as castas e características avaliadas o delineamento experimental é equilibrado. Considera-se então o seguinte modelo (eq. 11) que foi ajustado aos dados de cada característica de cada casta:

$$Y_{ij} = \mu_1 + \beta_i + g_j + e_{ij} \quad , \quad (11)$$

$$\forall i=1,\dots,r; j=1,\dots,a; n=ar \quad \text{e com } \beta_1 = 0 \quad ,$$

sendo:

$Y_{ij} \rightarrow$ valor fenotípico para uma determinada característica (média dos anos por unidade experimental), do genótipo j no bloco i ,

$\mu_1 \rightarrow$ média populacional do bloco 1,

$\beta_i \rightarrow$ efeito do bloco i (efeito fixo),

$g_j \rightarrow$ efeito do genótipo j (efeito aleatório),

$e_{ij} \rightarrow$ erro aleatório associado à observação Y_{ij} ,

Admite-se que:

g_j e e_{ij} são variáveis aleatórias normais de valor médio zero, independentes e identicamente distribuídas (i.i.d.):

$$g_j \sim \mathcal{N}(0, \sigma_g^2), \forall j$$

$$e_{ij} \sim \mathcal{N}(0, \sigma_e^2), \forall i, j,$$

$$\text{cov}(g_j, e_{ij}) = 0, \forall i, j$$

Como consequência (Searle *et al.*, 1992):

$$\text{var}(Y_{ij}) = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

$$\text{var}(\bar{Y}_{.j}) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_e^2}{r}$$

$$\text{cov}(Y_{ij}, Y_{i'j}) = \sigma_g^2, \quad \text{para } i \neq i'$$

$$\text{cov}(Y_{ij}, Y_{i'j'}) = 0, \quad \text{para } j \neq j'.$$

Sob notação matricial, o modelo linear misto descrito anteriormente pode ser escrito como:

$$\vec{Y} = \mathbf{X}\vec{\beta} + \mathbf{Z}\vec{u} + \vec{e} \quad (12)$$

onde:

$\vec{Y}_{(n \times 1)}$ → vector das observações (valores fenotípicos da característica avaliada),

$\mathbf{X}_{(n \times p)}$ → matriz de delineamento dos efeitos fixos,

$\vec{\beta}_{(p \times 1)}$ → vector dos efeitos fixos,

$\mathbf{Z}_{(n \times q)}$ → matriz de delineamento dos efeitos aleatórios,

$\vec{u}_{(q \times 1)}$ → vector dos efeitos aleatórios (os seus elementos são os g_j definidos na eq. 11),

$\vec{e}_{(n \times 1)}$ → vector dos erros aleatórios.

Logo, como consequência do modelo descrito anteriormente:

- \vec{u} tem distribuição normal multivariada de vector médio nulo e matriz de covariâncias \mathbf{G} .

$$\vec{u} \sim \mathcal{N}_q(\vec{0}, \mathbf{G}),$$

em que $\mathbf{G} = \sigma_g^2 \mathbf{I}_q$, \mathbf{I}_q matriz identidade $q \times q$.

- \vec{e} tem distribuição normal multivariada de vector médio nulo e matriz de covariância \mathbf{R} .

$$\vec{e} \sim \mathcal{N}_n(\vec{0}, \mathbf{R}),$$

em que $\mathbf{R} = \sigma_e^2 \mathbf{I}_n$, \mathbf{I}_n matriz identidade $n \times n$.

- $\text{cov}(\vec{u}, \vec{e}) = \vec{0}$

Como consequência do modelo tem-se ainda:

$\vec{Y} \cap \mathcal{N}_n(\mathbf{X}\vec{\beta}, \mathbf{V})$, com:

$$\mathbf{V} = \mathbf{Z}\mathbf{G}\mathbf{Z}^T + \mathbf{R} \quad (13)$$

sendo \mathbf{Z}^T a transposta da matriz \mathbf{Z} .

No contexto do melhoramento de plantas, os grandes objectivos são estimar as componentes de variância (ou seja, σ_g^2 e σ_e^2) e fazer a seleção de um grupo de clones superiores com base no melhor preditor empírico linear não enviesado de \vec{u} (Henderson, 1975; McCulloch *et al.*, 2008),

$$\vec{u}_{EBLUP} = \hat{\mathbf{G}}\mathbf{Z}^T\hat{\mathbf{V}}(\vec{\mathbf{Y}} - \mathbf{X}\hat{\vec{\beta}}_{EBLUE})$$

sendo $\hat{\vec{\beta}}_{EBLUE} = (\mathbf{X}^T\hat{\mathbf{V}}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\hat{\mathbf{V}}^{-1}\vec{\mathbf{Y}}$ o melhor estimador empírico linear não enviesado de $\vec{\beta}$, $\hat{\mathbf{G}}$ e $\hat{\mathbf{V}}$ são as matrizes de covariâncias estimadas.

As componentes de variância foram estimadas pelo método de máxima verosimilhança restrita (REML) (Patterson e Thompson, 1971). O teste à componente de variância genotípica ($H_0 : \sigma_g^2 = 0$ (submodelo) *vs* $H_1 : \sigma_g^2 > 0$ (modelo completo)) foi efectuado através de um teste de razão de verosimilhanças restritas (Self e Liang, 1987). A não rejeição de H_0 , ou seja, a não rejeição da hipótese da variância genotípica ser igual a 0, significa que a variância fenotípica observada em nada se deve a causas genéticas. Perante esta situação não fará qualquer sentido fazer seleção.

2.2.2.2 Cálculo da heritabilidade e predição do ganho genético ao seleccionar um grupo de clones superiores

Uma vez que neste trabalho o objecto de estudo são plantas propagadas vegetativamente, deve-se considerar a heritabilidade em sentido lato.

No caso do modelo ajustado, a heritabilidade em sentido lato, ao nível da média do genótipo,

pode ser calculada como:

$$h_G^2 = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_g^2 + \frac{\hat{\sigma}_e^2}{r}} = \frac{r\hat{\sigma}_g^2}{r\hat{\sigma}_g^2 + \hat{\sigma}_e^2} \quad (14)$$

em que:

$\hat{\sigma}_g^2$ é a estimativa da variância genotípica,

$\hat{\sigma}_e^2$ é a estimativa da variância ambiental,

r é o número de repetições do genótipo.

Quando se ajusta o modelo linear misto descrito anteriormente (**G** e **R** diagonais, dados equilibrados, apenas um factor de efeitos aleatórios), prova-se que o melhor preditor empírico linear não enviesado do efeito genotípico do clone j ($EBLUP_{g_j}$), é dado por (Searle *et al.*, 1992):

$$EBLUP_{g_j} = h_G^2(\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) = \frac{r\hat{\sigma}_g^2}{r\hat{\sigma}_g^2 + \hat{\sigma}_e^2}(\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) \quad (15)$$

sendo:

$\hat{\sigma}_g^2$ é a estimativa da variância genotípica,

$\hat{\sigma}_e^2$ é a estimativa da variância ambiental,

r é o número de repetições do genótipo,

$\bar{y}_{.j}$ é o valor fenotípico médio do genótipo j ,

$\bar{y}_{..}$ é o valor fenotípico médio da população.

O $EBLUP_g$ do indivíduo j indica o ganho, relativamente à média da população, que se espera quando apenas esse indivíduo é selecionado. As unidades dos $EBLUP_g$ são assim as mesmas das características respectivas.

O ganho genético ao seleccionar um grupo de clones superiores para uma dada característica foi calculado como:

$$R = (\bar{y}_{sel} - \bar{y}_{..}) \times h_G^2 = (\bar{y}_{sel} - \bar{y}_{..}) \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_g^2 + \frac{\hat{\sigma}_e^2}{r}} \quad (16)$$

em que:

$\hat{\sigma}_g^2$ é a estimativa da variância genotípica,

$\hat{\sigma}_e^2$ é a estimativa da variância ambiental,

r é o número de repetições do genótipo,

\bar{y}_{sel} é o valor fenotípico médio dos genótipos selecionados (neste trabalho considera-se a seleção de 20 clones para material policlonal),

$\bar{y}_{..}$ é o valor fenotípico médio da população.

O ganho R (resposta à seleção) esperado com a seleção de um grupo de clones é dado também pela média dos EBLUPs dos indivíduos que o compõem.

2.2.2.3 Análise em Componentes Principais (ACP)

Designa-se por estatística multivariada o conjunto de métodos estatísticos destinados à análise dos dados obtidos em situações em que, para a mesma unidade experimental são observadas várias variáveis. A Análise em Componentes Principais é uma destas técnicas.

Numa Análise em Componentes Principais procuram-se novas variáveis, não correlacionadas, construídas através de combinações lineares das p variáveis observadas X (variáveis originais), que salientem a variabilidade entre os indivíduos. A inexistência de correlação entre estas novas variáveis – componentes principais (CPs) – é uma propriedade útil pois significa que as mesmas medem diferentes “dimensões” nos dados. (Manly, 1994)

Antes da análise em componentes principais pode ser feita a normalização das variáveis originais para garantir que todas terão igual peso. Diz-se então que a análise é feita sobre a matriz das correlações. Omitir a normalização faz com que as variáveis com maior variabilidade tendam a dominar as primeiras CPs (Manly, 1994).

A maior redução de dimensionalidade é obtida quando as variáveis originais são muito correlacionadas positiva ou negativamente. Quanto menores as correlações entre as variáveis originais menor será a variabilidade preservada pelas primeiras CPs. Existem tantas CPs quantas as variáveis observadas X e as CPs são ordenadas de forma decrescente relativamente à sua variância pelo que $var(CP_1) \geq var(CP_2) \geq \dots \geq var(CP_p)$. Assim, a primeira

componente principal será a combinação linear das variáveis X_1, X_2, \dots, X_p , tal que:

$$CP_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \quad (17)$$

com uma variância máxima, sob a condição:

$$a_{11}^2 + a_{12}^2 + \dots + a_{1p}^2 = 1 \quad (18)$$

Esta condição é imposta, pois caso contrário, a variância da CP_1 poderia ser aumentada simplesmente pelo aumento de qualquer dos valores dos a_{1j} (Manly, 1994).

A CP_2 será calculada da mesma forma mas estando sujeita a mais uma condição: a de não estar correlacionada com a CP_1 .

A ACP é especialmente útil quando se tem um elevado número de variáveis observadas, uma vez que a utilização das CPs permite reduzir o número de variáveis utilizadas preservando grande parte da variabilidade dos dados.

Com um *biplot* (Gabriel, 1971) podemos obter uma representação simultânea **aproximada** dos indivíduos e das variáveis que reflete geometricamente as principais características estatísticas da ACP. A figura 2 representa o exemplo de um *biplot*.

Os indivíduos são representados por pontos (1) e as variáveis por vectores (X_1, X_2, X_3). O cosseno do ângulo formado pelos vectores representativos de duas variáveis (α) é, aproximadamente, igual ao coeficiente de correlação entre as mesmas e, os cossenos dos ângulos formados pelo vector de uma variável e os eixos horizontal e vertical (β_1 e β_2) correspondem, aproximadamente, aos coeficientes de correlação entre esta variável e a CP_1 e CP_2 respectivamente. O comprimento do vector correspondente a uma variável é, aproximadamente, proporcional ao seu desvio padrão. A projecção ortogonal de cada ponto sobre a direcção definida pelo vector representativo de uma variável (2) é o valor (centrado e reduzido) aproximado do respectivo indivíduo na mesma e, a distância entre dois marcadores corresponde aproximadamente à distância de Mahalanobis entre os indivíduos respectivos.

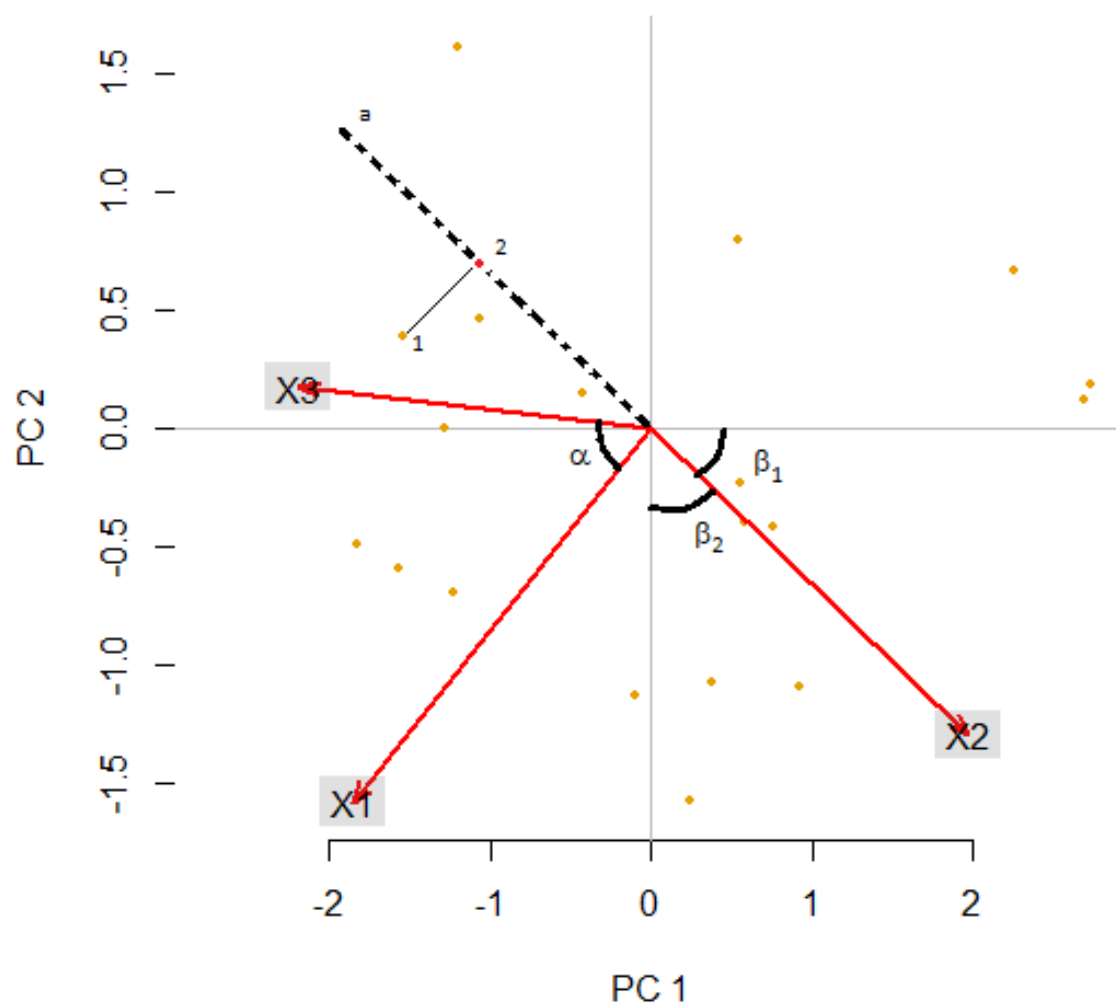


Figura 2: Exemplo de *biplot*

1 - ponto que representa um indivíduo; 2 - projeção ortogonal do ponto 1 sobre a direção definida pelo vector representativo da variável X2; α - ângulo formado pelos vectores representativos das variáveis X1 e X3; β_1 - ângulo formado pelo vector representativo da variável X2 e o eixo horizontal; β_2 - ângulo formado pelo vector representativo da variável X2 e o eixo vertical

Com base nos EBLUPs dos efeitos genotípicos obtidos com o ajustamento do modelo linear misto foi efectuada, para cada casta, a ACP sobre a matriz das correlações. Foram analisados os *biplots* da CP1 vs CP2 para todas as castas.

2.2.3 Índices de seleção

2.2.3.1 O índice Smith-Hazel

Cotterill e Dean (1990) demonstraram que, se se admitir a independência das características, ou seja, que a sua covariância é nula, o índice Smith-Hazel (I_{SH}) para o genótipo j resume-se a:

$$I_{SH} = w_1 h_1^2 P_1 + w_2 h_2^2 P_2 + \cdots + w_p h_p^2 P_p \quad (19)$$

em que:

w_k é o peso económico da característica k , $k = 1, \dots, p$;

h_k^2 é a heritabilidade em sentido restrito da característica k , $k = 1, \dots, p$;

P_k é o valor fenotípico para a característica k , $k = 1, \dots, p$.

Uma vez que foram ajustados modelos univariados, pode-se aplicar o I_{SH} na forma da equação 19, substituindo a heritabilidade em sentido restrito pela heritabilidade em sentido lato ao nível da média do genótipo. Assim:

$$I_{SH} = w_1 h_{G_1}^2 P_1 + w_2 h_{G_2}^2 P_2 + \cdots + w_p h_{G_p}^2 P_p \quad (20)$$

em que:

w_k é o peso económico da característica k , $k = 1, \dots, p$;

$h_{G_k}^2$ é a heritabilidade em sentido lato para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

P_k é o valor fenotípico médio do genótipo para a característica k , $k = 1, \dots, p$.

Outra forma de utilização do I_{SH} neste caso concreto, dado que \mathbf{G} e \mathbf{R} são matrizes diagonais, o delineamento é equilibrado e tem-se apenas um factor de efeitos aleatórios, pode passar por substituir os termos $h_{G_k}^2 P_k$ pelo EBLUP do efeito genotípico do clone para a característica k obtendo-se assim, para cada clone:

$$I_E = w_1 EBLUP_1 + w_2 EBLUP_2 + \cdots + w_p EBLUP_p \quad (21)$$

em que:

I_E é o índice Smith-Hazel agora adaptado para utilização com os EBLUPs dos efeitos genotípicos;

w_k é o peso económico da característica k , $k = 1, \dots, p$;

$EBLUP_k$ é o EBLUP do efeito genotípico do clone para a característica k .

As equações 20 e 21 produzem o mesmo resultado em termos do grupo de clones selecionados, conforme é demonstrado a seguir:

$$\begin{aligned}
 I_{E_j} &= w_1 EBLUP_{1j} + w_2 EBLUP_{2j} + \dots + w_p EBLUP_{pj} \\
 &= w_1 \underbrace{\frac{r\hat{\sigma}_{g_1}^2}{r\hat{\sigma}_{g_1}^2 + \hat{\sigma}_{e_1}^2}}_{h_{G_1}^2} (\bar{y}_{1..j} - \bar{y}_{1..}) + w_2 \underbrace{\frac{r\hat{\sigma}_{g_2}^2}{r\hat{\sigma}_{g_2}^2 + \hat{\sigma}_{e_2}^2}}_{h_{G_2}^2} (\bar{y}_{2..j} - \bar{y}_{2..}) + \dots + w_p \underbrace{\frac{r\hat{\sigma}_{g_p}^2}{r\hat{\sigma}_{g_p}^2 + \hat{\sigma}_{e_p}^2}}_{h_{G_p}^2} (\bar{y}_{p..j} - \bar{y}_{p..}) \\
 &= w_1 (h_{G_1}^2 \underbrace{\bar{y}_{1..j}}_{P_1} - \underbrace{h_{G_1}^2 \bar{y}_{1..}}_{\text{const.}}) + w_2 (h_{G_2}^2 \underbrace{\bar{y}_{2..j}}_{P_2} - \underbrace{h_{G_2}^2 \bar{y}_{2..}}_{\text{const.}}) + \dots + w_p (h_{G_p}^2 \underbrace{\bar{y}_{p..j}}_{P_p} - \underbrace{h_{G_p}^2 \bar{y}_{p..}}_{\text{const.}}) \\
 &= w_1 h_{G_1}^2 P_{1j} + c_1 + w_2 h_{G_2}^2 P_{2j} + c_2 + \dots + w_p h_{G_p}^2 P_{pj} + c_p \\
 &= w_1 h_{G_1}^2 P_{1j} + w_2 h_{G_2}^2 P_{2j} + \dots + w_p h_{G_p}^2 P_{pj} + \sum_{k=1}^p c_k \\
 &= I_{SH_j} + \sum_{k=1}^p c_k
 \end{aligned}$$

em que:

w_k é o peso económico da característica k , $k = 1, \dots, p$;

$EBLUP_{kj}$ é o EBLUP do efeito genotípico do clone j para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

$h_{G_k}^2$ é a heritabilidade em sentido lato para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

P_{kj} é o valor fenotípico médio do genótipo j para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

$\hat{\sigma}_{g_k}^2$ é a estimativa da variância genotípica para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

$\hat{\sigma}_{e_k}^2$ é a estimativa da variância ambiental para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

r é o número de repetições do genótipo j ;

$\bar{y}_{k..j}$ é o valor fenotípico médio do genótipo j para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

$\bar{y}_{k..}$ é o valor fenotípico médio da população estudada para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

$c_k = h_{G_k}^2 \bar{y}_{k..}$, $k = 1, \dots, p$.

Considerando que o ganho total de um clone é dado pelo somatório dos ganhos obtidos por esse clone nas diversas características, o índice I_{SH} permite obter o ganho total do clone j , no entanto, apresenta problemas relacionados com a diferença de escalas entre as unidades das diversas características, podendo levar a uma diminuição indesejada de alguma delas. A possibilidade da diminuição indesejada numa característica é maior quando a correlação entre as características são desfavoráveis em relação ao pretendido com a seleção.

2.2.3.2 O novo índice

O novo índice proposto neste trabalho para a seleção genética de clones (I_{SGC}), para o clone j , pode ser escrito como:

$$I_{SGC_j} = \frac{\sum_{k=1}^p \left(\frac{\alpha_k EBLUP_{k_j}}{\bar{y}_{k..}} \right)}{\sum_{k=1}^p \left| \alpha_k \frac{EBLUP_{k_j}}{\bar{y}_{k..}} \right|} \quad (22)$$

em que:

I_{SGC_j} é o valor do índice para o clone j ;

$EBLUP_{k_j}$ é o EBLUP do efeito genotípico do clone j relativo à característica k , $k = 1, \dots, p$;

$\bar{y}_{k..}$ é a média fenotípica da população estudada para a característica k , $k = 1, \dots, p$;

α_k factor de ponderação da característica k , $k = 1, \dots, p$.

Os parâmetros α_k

O parâmetro α destina-se a ser utilizado como factor de ponderação da característica por ele afectada com aplicação semelhante à de w nos índices Smith-Hazel.

Como exemplo, considere-se que o aumento de 1% na característica A tem a mesma importância que o aumento de 2% na característica B. Nesta situação poder-se-ia considerar $\alpha_A = 1$ e $\alpha_B = 0.5$. Para além disso, o sinal de α deve corresponder ao objectivo pretendido com a seleção. Desta forma, se o que se pretende com a seleção é aumentar a média dos valores de uma característica na população seleccionada o sinal de α deve ser positivo. Se, por outro lado, se pretende uma diminuição dos valores de uma característica, o sinal de α deverá ser negativo.

No caso das características utilizadas neste trabalho pretende-se obter no grupo de clones selecionados:

- um aumento dos valores médios de:
 - rendimento
 - teor alcoólico provável
 - acidez total
 - índice de fenóis totais
- uma diminuição dos valores médios de:
 - pH
 - peso do Bago

Assim, neste trabalho foi atribuída a mesma importância para todas as características utilizando-se $\alpha_k = 1$ para as características rendimento, álcool, acidez e fenóis e $\alpha_k = -1$ para pH e peso do bago. Desta forma transformam-se em positivos todos os valores de interesse.

Apesar de no novo índice proposto não se sugerir forma de ter em conta restrições, estas foram aplicadas informaticamente no seu cálculo. Assim, foi possível contemplar para a seleção situações em que, por exemplo, se faz a seleção com base em duas características de quatro avaliadas, mas dando prioridade aos clones que apresentem EBLUPs dos efeitos genotípicos positivos nas outras duas, evitando assim que sofram uma diminuição indesejada. Estas restrições foram aplicadas aos dois índices de forma idêntica.

Para avaliar os resultados dos dois índices aplicados (I_{SH} e I_{SGC}) foi necessário estabelecer algumas condições:

- foram selecionados grupos de 20 clones em todas as situações;
- para cada condição estabelecida foram selecionados primeiramente os clones que a cumprem, selecionando-se depois os seguintes (ordenados pelo índice) necessários para perfazer os 20 clones pretendidos;

- os valores de w_k e α_k foram idênticos para todas as características.

Foram testadas, para comparação dos resultados, um total de 888 situações (envolvendo as 6 castas). Este total foi obtido considerando todas as condições possíveis dentro de cada casta. Tem-se 56 e 240 situações consideradas para cada casta consoante se dispõe de valores para 3 ou 4 características, respectivamente.

A comparação foi feita aplicando os dois índices a todos os clones e seleccionando os 20 clones com maior valor para cada índice em cada situação considerada. Após a seleção foram calculados os ganhos dos dois grupos de clones através do cálculo da média dos seus efeitos genotípicos previstos para cada característica. O ganho foi calculado em percentagem da média da população.

Os valores de $\alpha_k EBLUP_{k_j} / \bar{y}_{k..}$ (numerador do índice I_{SGC} , eq. 22) foram também utilizados para a construção de um gráfico de colunas empilhadas. Assim, nestes gráficos, colunas positivas são sempre representativas de ganhos e negativas indicam perdas.

2.3 Software utilizado

A análise através do modelo linear misto foi efectuada com recurso ao package *nlme* do software R.

A análise em componentes principais foi efectuada através do comando *prcomp* e os *biplots* com recurso ao package *pca3d*, ambos do software R.

Para o cálculo dos índices I_{SH} e I_{SGC} e dos ganhos obtidos com os grupos de clones seleccionados para todas as situações consideradas foi desenvolvida uma macro em VBA (Visual Basic para Aplicações) para o software Excel. Uma versão dessa macro é apresentada no apêndice D bem como um pequeno manual de utilização.

3 Resultados e Discussão

3.1 Modelo Linear Misto

Com o ajustamento do modelo linear misto estimaram-se as componentes de variância genotípica (σ_g^2) e ambiental (σ_e^2).

Quadro 2: Resultados dos testes de razão de verosimilhança restrita realizados à componente de variância genotípica (σ_g^2) de cada característica em cada casta

Bical			Ratinho		
Característica	Λ_{calc}	p – value	Característica	Λ_{calc}	p – value
Rendimento	93,91168	<0,001	Rendimento	78,45137	<0,001
Álcool	97,5176	<0,001	Álcool	68,18922	<0,001
Acidez	41,14909	<0,001	pH	53,49151	<0,001
Cercial			Espadeiro		
Característica	Λ_{calc}	p – value	Característica	Λ_{calc}	p – value
Rendimento	37,31769	<0,001	Rendimento	111,6991	<0,001
Álcool	161,8708	<0,001	Álcool	158,3233	<0,001
Acidez	69,55351	<0,001	Acidez	111,5567	<0,001
PesoBago	20,32552	<0,001	PesoBago	47,94618	<0,001
Tinta Miuda			Vital		
Característica	Λ_{calc}	p – value	Característica	Λ_{calc}	p – value
Rendimento	426,6611	<0,001	Rendimento	194,6361	<0,001
Álcool	34,10064	<0,001	Álcool	106,2923	<0,001
Fenóis	12,36424	<0,001	Acidez	80,55372	<0,001
PesoBago	38,83815	<0,001			

$$\Lambda_{calc} = 2(l_{R1} - l_{R0}) \quad \text{sendo:}$$

l_{R1} a log-verosimilhança restrita associada ao modelo completo (modelo com o factor de efeitos aleatórios (clone)) e
 l_{R0} a log-verosimilhança restrita associada ao modelo reduzido (submodelo - modelo com o factor de efeitos aleatórios (clone))

No quadro 2 pode ver-se que se obtém um $p\text{-value} < 0,001$ para os testes de razão de verosimilhanças restritas realizados à componente de variância genotípica de todas as características de todas as castas utilizadas neste trabalho, significando que em todos os casos estudados, se rejeita a hipótese de a variância genética ser zero.

Os valores da heritabilidade em sentido lato, calculada ao nível da média do genótipo, constam no quadro 3. Em todas as castas analisadas os valores de h_G^2 foram bastante satisfatórios. O maior valor de heritabilidade é o do álcool da casta Cercial (95,84%), sendo o menor o do índice de fenóis totais da casta Tinta Miuda (53,92%). O menor valor de heritabilidade obtido

para o índice de fenóis totais pode ser induzido pelo erro associado ao próprio método de medição desta característica. Quanto maior a heritabilidade melhores resultados se podem esperar com a seleção.

Quadro 3: Heritabilidade em sentido lato (h_G^2), estimativa da variância genética (σ_g^2) e estimativa da variância do erro (σ_e^2)

Bical				Ratinho			
Característica	h_G^2	σ_g^2	σ_e^2	Característica	h_G^2	σ_g^2	σ_e^2
Rendimento	0,5996	0,1003	0,3347	Rendimento	0,6047	0,3786	1,2375
Álcool	0,7800	0,8154	0,6899	Álcool	0,6693	0,4451	1,100
Acidez	0,6271	0,2269	0,4047	pH	0,6278	0,0066	0,0197
Cercial				Espadeiro			
Característica	h_G^2	σ_g^2	σ_e^2	Característica	h_G^2	σ_g^2	σ_e^2
Rendimento	0,7312	0,1156	0,1699	Rendimento	0,7314	2,9989	5,5070
Álcool	0,9584	1,1084	0,1443	Álcool	0,8420	0,2482	0,1398
Acidez	0,8643	0,1484	0,0699	Acidez	0,7863	0,3802	0,3100
PesoBago	0,6585	0,0221	0,0344	PesoBago	0,6373	0,0119	0,0203
Tinta Miuda				Vital			
Característica	h_G^2	σ_g^2	σ_e^2	Característica	h_G^2	σ_g^2	σ_e^2
Rendimento	0,9558	0,3369	0,0993	Rendimento	0,7481	0,3343	0,4502
Álcool	0,7211	0,1265	0,1467	Álcool	0,7457	0,7698	1,0500
Fenóis	0,5392	3,9461	10,1185	Acidez	0,6987	0,2840	0,4899
PesoBago	0,7440	0,0092	0,0096				

As correlações entre as diversas características são também muito importantes na medida em que podem ser favoráveis ou contrárias aos objectivos pretendidos com a seleção. No quadro 4 vê-se que, de uma maneira geral, as correlações fenotípicas entre as diversas características são baixas. Existe, no entanto, uma excepção entre álcool e acidez que é justificada pela própria natureza química destas características. Assim, verifica-se uma correlação negativa entre álcool e acidez que vai de -0,82 na casta Espadeiro a -0,64 na casta Bical. De facto, a concentração de açúcar e, consequentemente, o teor de álcool provável aumenta ao longo da fase de maturação da uva enquanto que a acidez total diminui. Esta correlação negativa entre álcool e acidez, no entanto, é contrária aos objectivos pretendidos pois, a seleção de um grupo de clones superiores para uma das características leva à diminuição dos valores dos preditores genotípicos da outra característica na população seleccionada, quando o pretendido seria aumentar os valores de ambas. O mesmo irá acontecer entre as características álcool e

pH da casta Ratinho. Uma vez que uma diminuição da acidez traduz-se num aumento do pH, a correlação negativa entre álcool e acidez irá refletir-se numa correlação positiva entre álcool e pH, o que não é favorável à seleção uma vez que se pretenderia obter uma diminuição no pH.

Quadro 4: Correlações fenotípicas entre as várias características em cada casta

Bical				Cercial				
	Rendimento	Álcool	Acidez		Rendimento	Álcool	Acidez	PesoBago
Rendimento	1,00	0,37	-0,18	Rendimento	1,00	0,01	0,18	0,05
Álcool	0,37	1,00	-0,64	Álcool	0,01	1,00	-0,66	0,74
Acidez	-0,18	-0,64	1,00	Acidez	0,18	-0,66	1,00	-0,33
				PesoBago	0,05	0,74	-0,33	1,00

Ratinho				Espadeiro				
	Rendimento	Álcool	pH		Rendimento	Álcool	Acidez	PesoBago
Rendimento	1,00	0,19	-0,01	Rendimento	1,00	0,21	-0,06	0,19
Álcool	0,19	1,00	0,48	Álcool	0,21	1,00	-0,82	0,15
pH	-0,01	0,48	1,00	Acidez	-0,06	-0,82	1,00	-0,02
				PesoBago	0,19	0,15	-0,02	1,00

Vital				Tinta Miuda				
	Rendimento	Álcool	Acidez		Rendimento	Álcool	Fenóis	PesoBago
Rendimento	1,00	0,01	0,15	Rendimento	1,00	0,41	-0,28	0,14
Álcool	0,01	1,00	-0,70	Álcool	0,41	1,00	0,38	-0,17
Acidez	0,15	-0,70	1,00	Fenóis	-0,28	0,38	1,00	-0,39
				PesoBago	0,14	-0,17	-0,39	1,00

Correlações inexistentes como, por exemplo, entre rendimento e pH na casta Ratinho, ou entre rendimento e álcool na casta Vital, são favoráveis aos objectivos da seleção, uma vez que a maximização de uma característica não implica uma alteração na outra.

Outras características apresentam correlações mais moderadas tornando mais difícil prever as dificuldades que possam causar. Por exemplo, na casta Tinta Miúda verifica-se que a correlação do rendimento com o álcool é positiva moderada enquanto que com o índice de fenóis é negativa.

3.2 Análise em Componentes Principais

O principal objectivo ao aplicar a ACP nesta situação foi o de obter uma representação gráfica que auxiliasse na identificação dos indivíduos que melhor correspondem aos objectivos do melhoramento. É certo que se se tiver apenas três características é possível efectuar a sua representação num gráfico com três dimensões, no entanto, foi efectuada a ACP também neste caso. O facto de se dispor de poucas variáveis torna mais fácil a análise do *biplot*.

O quadro 5 apresenta os resultados da análise em componentes principais efectuada para cada casta utilizando os EBLUPs dos efeitos genotípicos obtidos com o ajustamento do modelo linear misto descrito no ponto 2.2.2.1.

Nas castas para as quais se dispõe apenas de três características verifica-se que a variabilidade total é preservada pelas duas primeiras componentes principais em 89,14%, 83,96% e 90,48% nas castas Bical, Ratinho e Vital, respectivamente.

No caso das castas em que se trabalha com quatro características apenas se tem mais de 80% de variabilidade total representada pelas duas primeiras CPs na casta Cercial (81,13%), verificando-se na casta Espadeiro 75,91% e na Tinta Miúda 75,82%.

Quadro 5: Resultados da ACP sobre a matriz de correlações para cada casta

Bical				Cercial				
	CP1	CP2	CP3		CP1	CP2	CP3	CP4
Rendimento	-0,43042	-0,87190	0,23352	Rendimento	-0,04908	-0,91995	0,38259	-0,07010
Álcool	-0,66553	0,13179	-0,73464	Álcool	0,64377	-0,09175	0,00116	0,75970
Acidez	0,60976	-0,47162	-0,63700	Acidez	-0,52687	-0,28816	-0,68487	0,41271
.....				PesoBago	0,55278	-0,24948	-0,62015	-0,49760
Desv,Padrão	1,3518	0,9202	0,5708				
Variância	0,6091	0,2822	0,1086	Desv, Padrão	1,4745	1,0348	0,7740	0,39472
Acumulado	0,6091	0,8914	1,0000	Variância	0,5435	0,2677	0,1498	0,03895
				Acumulado	0,5435	0,8113	0,9610	1,00000
Ratinho				Espadeiro				
	CP1	CP2	CP3		CP1	CP2	CP3	CP4
Rendimento	-0,24999	-0,93032	0,26835	Rendimento	-0,24895	-0,63415	-0,72335	0,11242
Álcool	-0,70915	-0,01277	-0,70494	Álcool	-0,69031	0,11718	0,02394	-0,71356
pH	-0,65925	0,36653	0,65654	Acidez	0,65504	-0,30957	-0,06075	-0,68658
.....				PesoBago	-0,18004	-0,69877	0,68739	0,08248
Desv,Padrão	1,2298	1,0031	0,6938				
Variância	0,5042	0,3354	0,1605	Desv, Padrão	1,3778	1,0668	0,8988	0,39454
Acumulado	0,5042	0,8396	1,0000	Variância	0,4746	0,2845	0,2020	0,03892
				Acumulado	0,4746	0,7591	0,9611	1,00000
Vital				Tinta Miuda				
	CP1	CP2	CP3		CP1	CP2	CP3	CP4
Rendimento	-0,12512	0,98110	0,14762	Rendimento	-0,10445	0,77744	-0,28087	0,55298
Álcool	0,69487	0,19285	-0,69279	Álcool	0,48054	0,58452	0,24949	-0,60430
Acidez	-0,70817	0,01589	-0,70587	Fenóis	0,67069	-0,15337	0,44882	0,57027
.....				PesoBago	-0,55529	0,17435	0,81082	0,06182
Desv,Padrão	1,3076	1,0023	0,53434				
Variância	0,5699	0,3349	0,09517	Desv, Padrão	1,2805	1,1803	0,8282	0,53032
Acumulado	0,5699	0,9048	1,00000	Variância	0,4099	0,3483	0,1715	0,07031
				Acumulado	0,4099	0,7582	0,9297	1,00000

Na secção 2.2.2.3 refere-se que o comprimento do vector correspondente a uma variável é proporcional ao seu desvio padrão pelo que quando se efectua a ACP sobre a matriz das correlações os vectores representativos de todas as variáveis envolvidas são vectores unitários, logo deviam apresentar todos o mesmo tamanho no *biplot*. O facto disto não acontecer revela os diferentes pesos destas variáveis nas CP representadas e a importância da informação

perdida nas componentes que foram ignoradas.

Analisando as correlações entre as variáveis originais (EBLUPs dos efeitos genotípicos) e as CPs (quadro 6), verifica-se uma forte correlação existente entre rendimento e a CP2 em todas as castas. Verifica-se também que a forte correlação existente entre álcool e acidez, leva a que estas duas variáveis dominem a CP1, sendo as suas correlações com esta CP bastante elevadas nas castas em que se trabalha com três características. Álcool e acidez dominam a CP1 também na casta Espadeiro mas, na casta Cercial o domínio do álcool e acidez é partilhado pelo peso do bago. Na casta Tinta Miúda, em que não se dispõe de valores para a acidez, verifica-se que a CP1 é dominada pelo álcool, fenóis e peso do bago.

De salientar que nos *biplots* (figura 3) ficam bem patentes as baixas correlações (em geral) entre as características com excepção da correlação negativa entre álcool e acidez. Os clones destacados (a negro) nos *biplots* apresentados têm valores dos preditores dos efeitos genotípicos com interesse para todas as características. A análise dos *biplots* efectuados através das duas primeiras CPs mostra que, em nenhuma das castas a representação dos clones permite conclusões em relação aos valores dos seus preditores dos efeitos genotípicos.

Recorde-se que, em algumas castas, os preditores dos efeitos genotípicos do rendimento foram calculados com base num maior número de clones observados do que aqueles que são efectivamente utilizados na ACP, o que faz com que a média dos EBLUPs dos efeitos genotípicos seja alterada. Assim, o centrar dos dados para a ACP poderia, justificar o desvio dos marcadores dos indivíduos em relação à característica rendimento, no entanto, estas situação acontece também nas castas Cercial e Espadeiro nas quais todos os clones observados para o rendimento foram tidos em conta na ACP. O mesmo se verifica também para todas as outras características.

Quadro 6: Correlações entre os EBLUPs dos efeitos genotípicos das várias características e as Componentes Principais

Bical				Cercial				
	CP1	CP2	CP3		CP1	CP2	CP3	CP4
Rendimento	-0,58	-0,80	0,13	Rendimento	-0,07	-0,95	0,30	-0,03
Álcool	-0,90	0,12	-0,42	Álcool	0,95	-0,09	0,00	0,30
Acidez	0,82	-0,43	-0,36	Acidez	-0,78	-0,30	-0,53	0,16
				PesoBago	0,82	-0,26	-0,48	-0,20
Ratinho				Espadeiro				
	CP1	CP2	CP3		CP1	CP2	CP3	CP4
Rendimento	-0,31	-0,93	0,19	Rendimento	-0,34	-0,68	-0,65	0,04
Álcool	-0,87	-0,01	-0,49	Álcool	-0,95	0,13	0,02	-0,28
pH	-0,81	0,37	0,46	Acidez	0,90	-0,33	-0,05	-0,27
				PesoBago	-0,25	-0,75	0,62	0,03
Vital				Tinta Miuda				
	CP1	CP2	CP3		CP1	CP2	CP3	CP4
Rendimento	-0,16	0,98	0,08	Rendimento	-0,13	0,92	-0,23	0,29
Álcool	0,91	0,19	-0,37	Álcool	0,62	-0,69	0,21	-0,32
Acidez	-0,93	0,02	-0,38	Fenóis	0,86	-0,18	0,37	0,30
				PesoBago	-0,71	0,21	0,67	0,03

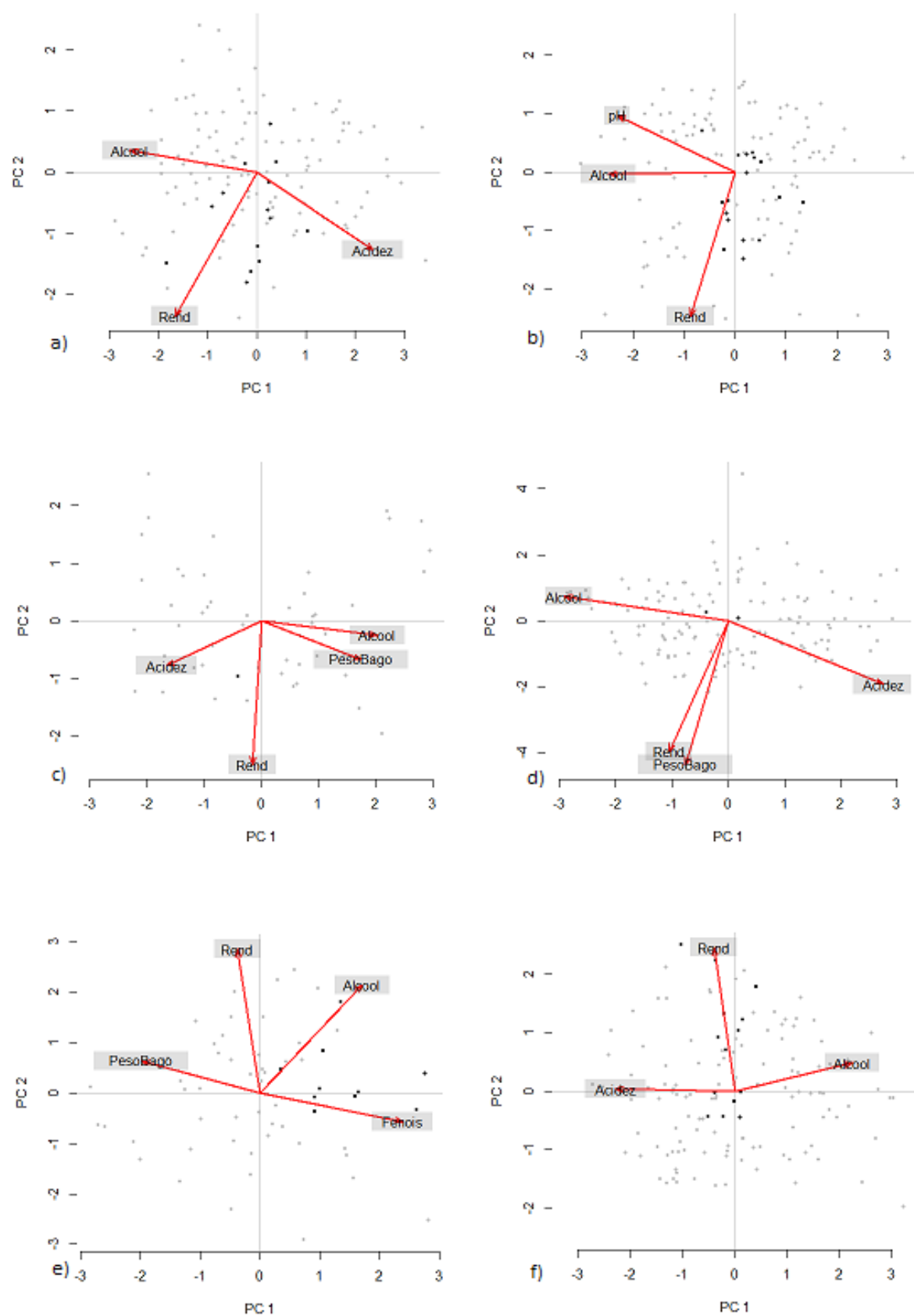


Figura 3: Biplot da CP1 vs CP2 das diversas castas com destaque para os clones com EBLUPs dos efeitos genotípicos positivos para todas as características analisadas (marcadores a negro)

a) Bical; b) Ratinho; c) Cercial; d) Espadeiro; e) Tinta Miúda; f) Vital

Nos *biplots* das castas para as quais se dispõe de dados para álcool e acidez nota-se que será difícil representar clones superiores para ambas. Isto deve-se à forte correlação negativa entre estas características.

Além disso, verifica-se que em todas as castas os pontos a negro se encontram inseridos na nuvem de pontos a cinza. Os pontos a cinza representam indivíduos com preditores dos efeitos genotípicos negativos em pelo menos uma das características.

A figura 4 representa o mesmo *biplot* da casta Bical mas, neste caso apenas estão representados os indivíduos com valores desejados para todas as características.

Junto ao *biplot* encontra-se o quadro 7 com os valores de EBLUPs dos efeitos genotípicos de cada clone representado. Estes valores para a totalidade dos clones encontram-se apresentados nos quadros 12, 13, 15, 17, 18, e 20 do apêndice A.

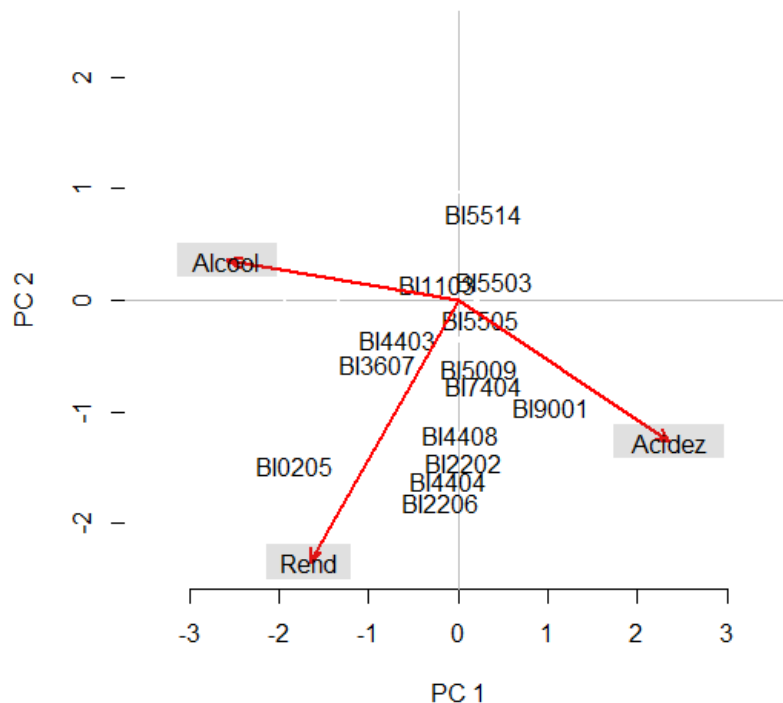


Figura 4: *Biplot* da casta Bical apenas com os clones com preditores dos efeitos genotípicos positivos para todas as características

Quadro 7: Clones da casta Bical com todos os preditores dos efeitos genotípicos positivos**BI**

Clone	Rendimento	Álcool	Acidez
BI0205	0,4716	1,2311	0,0100
BI1103	0,1689	0,3471	0,0100
BI2202	0,3511	0,1391	0,4071
BI2206	0,4172	0,1911	0,3862
BI3607	0,2968	0,7631	0,0309
BI4403	0,2528	0,6851	0,0518
BI4404	0,3819	0,2431	0,4071
BI4408	0,3321	0,0091	0,2817
BI5009	0,2306	0,1651	0,3026
BI5503	0,1142	0,1911	0,2190
BI5505	0,1450	0,6331	0,4071
BI5514	0,0507	0,1911	0,0309
BI7404	0,2116	0,6851	0,5744
BI9001	0,2046	0,0091	0,6789

Apenas se apresenta a casta Bical mas todas as situações identificadas neste *biplot* ocorrem também nos das outras castas.

Pode-se ver no quadro 7 que os clones BI9001 e BI4408 têm o mesmo valor de EBLUP do efeito genotípico para o álcool, no entanto, a sua representação no *biplot* não sugere essa situação. O mesmo acontece com os clones BI5505 e BI2202 na característica acidez.

Tem-se então uma representação gráfica **aproximada** em que muito dificilmente se conseguirá obter uma informação do comportamento dos clones em todas as características num mesmo *biplot*. Obviamente esta dificuldade aumenta com o aumento do número de características tidas em conta para a seleção. Assim, a utilização dos *biplots* como auxílio para a identificação dos indivíduos a selecionar deve ser cautelosa, requerendo uma análise cuidada, o que faz com que não seja um método expedito para este fim.

3.3 Novo índice de seleção

Este índice para seleção genética (I_{SGC}) foi desenvolvido no âmbito deste trabalho numa tentativa de ultrapassar os problemas relacionados com as diferenças de escala entre as unidades das características utilizadas para a seleção e consequentemente minimizar a possibilidade de degradação de uma característica em prol da maximização de outra. Apesar dos índices com restrições (ver secção 1.2.5) evitarem esta situação são mais complexos, contrariamente a este novo índice que é de fácil aplicação. Recorde-se a sua fórmula (eq. 22)

$$I_{SGC_j} = \frac{\sum_{k=1}^p \left(\frac{\alpha_k EBLUP_{k_j}}{\bar{y}_{k..}} \right)}{\sum_{k=1}^p \left| \frac{EBLUP_{k_j}}{\bar{y}_{k..}} \right|}$$

em que:

I_{SGC_j} é o valor do índice para o clone j ,

$EBLUP_{k_j}$ é o EBLUP do efeito genotípico do clone j relativo à característica k ,

$\bar{y}_{k..}$ é a média fenotípica da população para a característica k ,

α_k factor de ponderação da característica k .

Ao utilizar o valor do EBLUP do efeito genotípico para uma característica dividido pela média dessa característica na população estudada confere-se ao índice maior robustez uma vez que todos os valores passam a traduzir proporções.

Por outro lado, um EBLUP do efeito genotípico elevado numa característica com uma média já elevada na população poderá ter menos interesse do que um EBLUP do efeito genotípico menor numa característica com uma média baixa na população. Esta situação é contornada uma vez que o que é tido em conta no cálculo deste índice é o ganho do indivíduo em relação à média da população.

Devido à estrutura deste índice, indivíduos com preditores dos efeitos genotípicos negativos para uma ou mais características serão penalizados através da utilização do valor negativo no numerador e do seu módulo no denominador o que irá diminuir o valor do índice. Isto contribui para a prevenção da diminuição indesejada de qualquer das características envolvidas na

seleção. Para além disso, esta estrutura conduz a outra vantagem apresentada pelo índice em relação aos índices clássicos.

Contrariamente aos índices clássicos, os valores deste índice situam-se compreendidos no intervalo $[-1, 1]$, tomando valores de 1 os indivíduos com valores positivos para todas as características e -1 os indivíduos com valores negativos para todas as características. A grande vantagem decorrente deste facto é a possibilidade de perceber o valor de um indivíduo isoladamente através do seu valor de índice sem ser necessária a sua comparação com os restantes indivíduos. Um clone que apresente um índice de 0,998 (por exemplo) é um clone que apresenta perda nalguma das características mas esta é muito pequena. Quanto mais o valor do índice se afastar de 1 maior será a perda apresentada pelo indivíduo respectivo.

A seleção de todos os clones com $I_{SGC} = 1$ pode levar a um menor ganho genético de seleção para alguma característica, pois apesar de apresentarem todos os valores positivos, estes podem ser muito próximos da média da população. Esta diminuição do ganho obtido é o custo a pagar para evitar a redução de qualquer característica.

Por fim, este índice poderá ser utilizado qualquer que seja o modelo aplicado na fase anterior. Mesmo que seja utilizado o modelo misto multivariado os EBLUPs dos efeitos genotípicos calculados podem ser aplicados neste índice da mesma forma.

Os ganhos indicados no quadro 8 correspondem ao ganho obtido ao selecionar os 20 melhores clones em cada característica. Estes valores estão indicados em percentagem da média da população estudada e correspondem ao ganho máximo possível (R_{max}) para cada característica. Observa-se que a característica rendimento da casta Vital é aquela em que o R_{max} é mais elevado (49,77%) sendo o R_{max} menor obtido com a característica pH da casta Ratinho (2,67%).

Quadro 8: Ganho máximo possível em cada característica com a seleção de 20 clones

Casta	Rendimento	Característica				
		Álcool	Acidez	Fenóis	Pbago	pH
		% da média da população				
Bical	16,64	10,09	6,75	-	-	-
Cercial	14,51	8,65	5,16	-	5,64	-
Espadeiro	27,01	6,22	7,40	-	6,39	-
Ratinho	20,49	8,04	-	-	-	2,67
Tinta Miúda	36,47	3,28	-	8,37	4,74	-
Vital	49,77	10,64	11,61	-	-	-

O maior problema apresentado pelo índice Smith-Hazel (I_{SH}) é a possibilidade de prejudicar alguma das características. Compare-se então os ganhos obtidos pelos dois índices (quadro 9) quando se consideram para a seleção todas as características e não se aplicam quaisquer restrições.

Quadro 9: Comparação dos ganhos obtidos com a seleção de 20 clones em % da média da população estudada e em % do R_{max} , usando o índice de Smith-Hazel (I_{SH}) e o novo índice proposto (I_{SGC})

Casta	Índice	Rendimento	Características						Características					
			Álcool	Acidez	Fenóis	Pbago	pH	Rendimento	Álcool	Acidez	Fenóis	Pbago	pH	
			% da média						% R_{max}					
Bical	I_{SGC}	10,28	3,85	2,17	-	-	-	61,75	38,13	32,18	-	-	-	
	I_{SH}	11,07	8,87	-0,62	-	-	-	66,51	87,91	-9,12	-	-	-	
Ratinho	I_{SGC}	9,96	2,88	-	-	-	1,27	48,61	35,87	-	-	-	47,48	
	I_{SH}	14,66	6,47	-	-	-	-0,87	71,56	80,49	-	-	-	-32,77	
Cercial	I_{SGC}	13,26	1,26	1,23	-	-0,37	-	91,36	14,62	23,86	-	-6,52	-	
	I_{SH}	6,27	6,61	-1,58	-	-2,88	-	43,26	76,48	-30,62	-	-51,07	-	
Espadeiro	I_{SGC}	23,75	1,14	1,02	-	0,18	-	87,93	18,26	13,80	-	2,78	-	
	I_{SH}	26,92	1,75	-0,17	-	-0,87	-	99,69	28,11	-2,30	-	-13,59	-	
Tinta Miúda	I_{SGC}	23,71	2,63	-	4,92	1,79	-	65,03	80,24	-	58,81	37,84	-	
	I_{SH}	19,41	1,91	-	7,68	1,48	-	53,22	58,28	-	91,84	31,17	-	
Vital	I_{SGC}	34,39	2,81	3,20	-	-	-	69,09	26,37	27,54	-	-	-	
	I_{SH}	38,90	6,93	-1,82	-	-	-	78,16	65,09	-15,66	-	-	-	

Com o I_{SH} verifica-se uma perda em pelo menos uma característica em quatro das seis castas analisadas. Com I_{SH} observa-se sempre uma perda para a característica acidez no grupo de clones selecionados.

Esta situação ilustra bem os problemas oferecidos pelo I_{SH} em relação às diferenças de escalas das unidades das características na medida em que o álcool com valores absolutos superiores à acidez toma mais peso no índice. A esta situação acrescenta-se a correlação negativa existente entre estas duas características levando a uma perda na acidez em todas as situações observadas.

Com o I_{SGC} isto não acontece uma vez que não existem problemas de escala e os clones com todos os EBLUPs dos efeitos genotípicos positivos são sempre selecionados. Por exemplo, na casta Espadeiro com I_{SH} verificam-se ganhos de rendimento e álcool de 26,92% e 1,75%, respectivamente, e perdas de -0,17% na acidez e -0,87% no peso do bago. Com o I_{SGC} os ganhos verificados de rendimento (23,75%) e álcool (1,14%) são menores mas este é o custo para a obtenção de um ganho de 1,02% (13,8% R_{max}) para a acidez e 0,18% (2,78% do R_{max}) para o peso do bago. Na casta Ratinho, com o I_{SH} verifica-se uma perda de -0,87% na característica pH, enquanto com o I_{SGC} se verifica um ganho de 1,27%. De salientar que, apesar deste ganho parecer pequeno equivale a 47,48% do R_{max} para o pH. A única casta em que se verifica uma perda, com este índice, é a Cercial com -0,37% no peso do bago. Esta situação acontece devido ao facto de só existir um clone desta casta com preditores dos efeitos genotípicos positivos para todas as características.

O quadro 10 é uma adaptação dos quadros do apêndice C. Este quadro apresenta apenas as situações da casta Cercial em que foram consideradas para a seleção as quatro características observadas. Quanto aos valores admitidos, o símbolo • indica a ausência de restrições enquanto o símbolo ➤ indica que foi dada prioridade a clones com valores positivos para a respectiva característica. Os resultados do quadro 10 evidenciam bem a importância das correlações.

Quadro 10: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta Cercial através do índice I_{SGC}

Valores admitidos				NºClones que satisfazem as condições	Ganhos I_{SGC}			
Rend	álcool	Acidez	PesoBago		Rend	álcool	Acidez	PesoBago
•	•	•	•	50	13,26	1,26	1,23	-0,37
•	•	•	↗	25	4,05	-3,42	1,13	4,50
•	•	↗	•	24	5,75	-4,83	4,52	2,05
•	↗	•	•	26	7,64	5,55	-1,90	-2,87
↗	•	•	•	27	13,99	1,54	0,98	-0,82
•	•	↗	↗	17	0,76	-5,52	3,78	4,08
•	↗	↗	•	4	13,26	1,26	1,23	-0,37
↗	↗	•	•	15	12,75	3,23	-0,64	-0,98
•	↗	↗	↗	2	13,26	1,26	1,23	-0,37
↗	↗	↗	•	3	13,26	1,26	1,23	-0,37
↗	↗	•	↗	4	13,35	1,52	0,82	-0,26
↗	•	↗	↗	8	13,36	0,69	1,60	-0,17
•	↗	•	↗	7	10,25	2,00	0,07	0,57
↗	•	↗	•	13	12,40	-0,21	2,09	0,28
↗	•	•	↗	12	11,84	0,17	0,92	1,33
↗	↗	↗	↗	1	13,26	1,26	1,23	-0,37

• sem restrições; ↗ prioridade a valores positivos dos EBLUPs dos efeitos genotípicos

Uma vez que a perda apresentada sem restrições é para o peso do bago pode-se começar por impôr a prioridade aos clones com ganho positivo para esta característica. Devido à forte correlação entre o peso do bago e álcool esta imposição resulta numa perda para o álcool. Quando a prioridade é dada ao álcool o resultado é uma diminuição não só no peso do bago como também na acidez.

A prioridade aos clones com preditores dos efeitos genotípicos positivos para álcool, acidez e peso do bago simultaneamente também não resulta uma vez que existem apenas dois clones que satisfazem esta condição, ou seja, 18 dos 20 clones seleccionados não satisfazem a condição imposta. Assim, a única forma de obter ganho em todas as características nesta casta é dando prioridade a valores positivos de rendimento e peso do bago uma vez que quase não existe correlação entre estas características, no entanto, nesta situação os ganhos obtidos no álcool e acidez são muito reduzidos.

A tentativa do recurso à ACP nas situações apresentadas neste trabalho tinha como principal objectivo obter um aspecto gráfico que retratasse todos os indivíduos. Os gráficos apresentados a seguir (figuras 5 a 10) foram construídos com vista a cumprir esse objectivo. Estes gráficos permitem não só a comparação entre todos os indivíduos, como também, a visualização do comportamento de cada um deles em relação às características utilizadas para a seleção. No gráfico de cada casta encontram-se assinalados os 20 clones seleccionados com

a aplicação do I_{SGC} e os valores dos seus EBLUPs dos efeitos genotípicos encontram-se mencionados nas figuras respectivas.

Nos gráficos das figuras 5 a 10, a importância do clone em cada característica é dada pelo tamanho da fracção da sua coluna que corresponde a essa característica. O comprimento total da barra nos gráficos das figuras 5 a 10, é proporcional ao denominador do novo índice I_{SGC} (quanto mais longa a barra, maior o denominador). Por exemplo, na figura 5, o clone BI9107 tem valores dos EBLUPs dos efeitos genotípicos relativos ao rendimento e ao álcool elevados (em termos de percentagem da média), mas um preditor do efeito genotípico negativo para a acidez. Já o clone BI5505, apresenta ganhos equivalentes em relação às três características analisadas.

Clone	Rendimento	Álcool	Acidez	I_{SGC}	Clone	Rendimento	Álcool	Acidez	I_{SGC}
BI0205	0.4716	1.2311	0.0100	1.0000	BI5505	0.1450	0.6331	0.4071	1.0000
BI1103	0.1689	0.3471	0.0100	1.0000	BI5514	0.0507	0.1911	0.0309	1.0000
BI2202	0.3511	0.1391	0.4071	1.0000	BI7404	0.2116	0.6851	0.5744	1.0000
BI2206	0.4172	0.1911	0.3862	1.0000	BI9001	0.2046	0.0091	0.6789	1.0000
BI3607	0.2968	0.7631	0.0309	1.0000	BI0210	0.4479	1.7661	-0.0029	0.9980
BI4403	0.2528	0.6851	0.0518	1.0000	BI0302	0.2037	0.2876	-0.0029	0.9936
BI4404	0.3819	0.2431	0.4071	1.0000	BI0301	0.4292	0.0351	-0.0109	0.9853
BI4408	0.3321	0.0091	0.2817	1.0000	BI0801	0.0355	0.5031	-0.0109	0.9581
BI5009	0.2306	0.1651	0.3026	1.0000	BI3008	0.2390	0.4511	-0.0318	0.9465
BI5503	0.1142	0.1911	0.2190	1.0000	BI1201	0.2408	-0.0169	-0.0109	0.9425

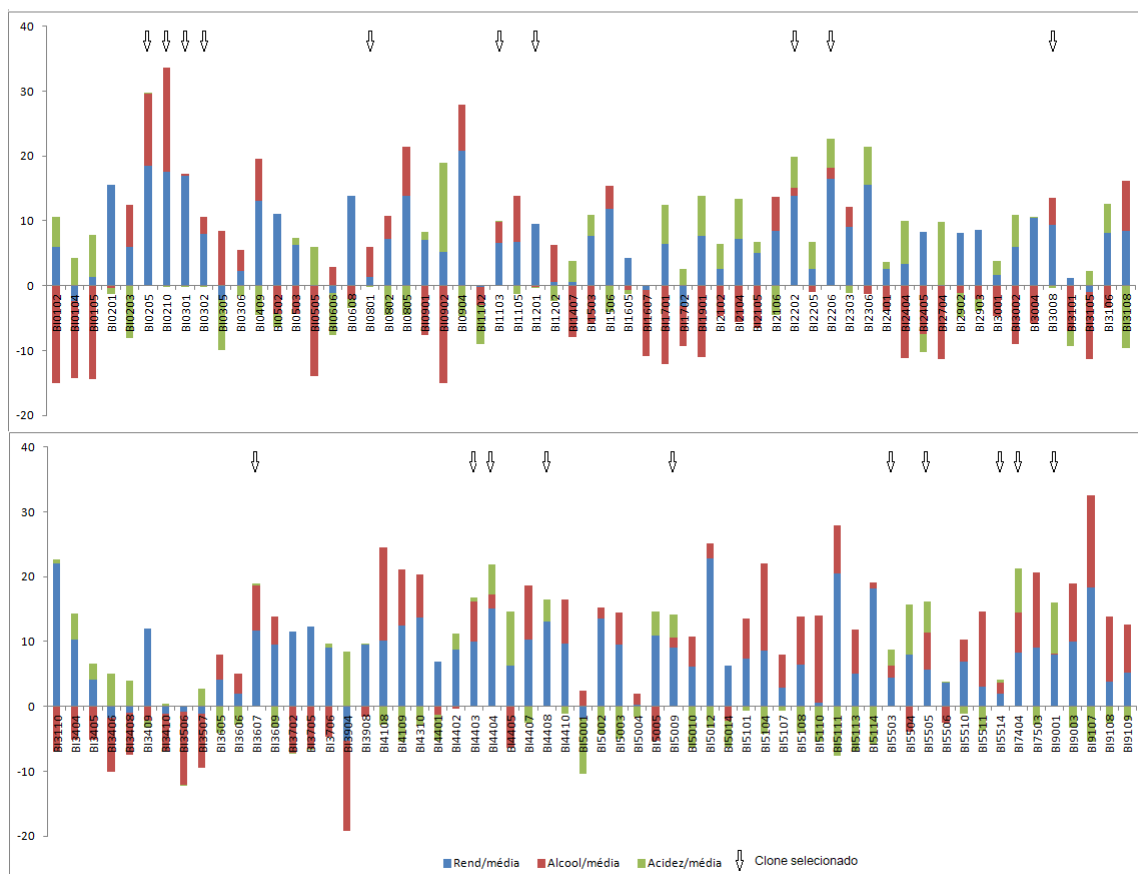


Figura 5: Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráficos de barras empilhadas representando todos os clones da casta Bical

A porção das barras referente a cada característica corresponde à parcela respectiva no numerador do I_{SGC} (eq. 22)

Uma vez que se tinha utilizado um α_k negativo para características para as quais se pretendia obter um diminuição na população selecionada, barras na zona negativa do gráfico indicam sempre valores de EBLUP do efeito genotípico que não interessam à seleção. Assim, o clone BR1726 (figura 6), por exemplo, apresenta preditores dos efeitos genotípicos de interesse para todas as características.

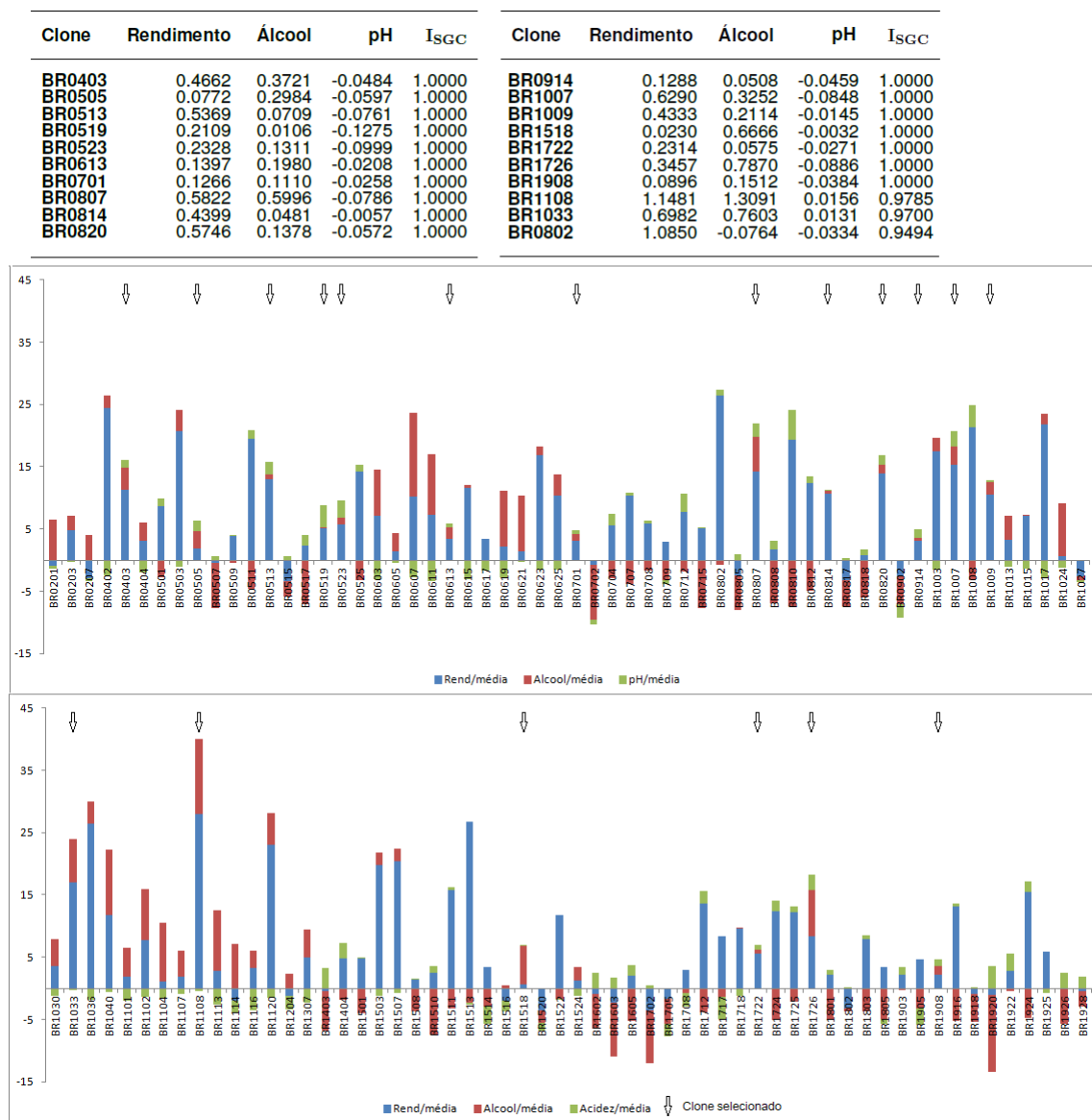


Figura 6: Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráficos de barras empilhadas representando todos os clones da casta Ratinho

A porção das barras referente a cada característica corresponde à parcela respectiva no numerador do I_{SGC} (eq. 22)

Na casta Cercial e Espadeiro (figuras 7 e 8), é fácil detectar, apenas pela observação do gráfico, a dificuldade que existe para selecionar clones de interesse uma vez que, todos os clones apresentam perdas para uma ou mais características à excepção do CC6410 na casta Cercial e dos clones ES0126 e ES1809 da casta Espadeiro.

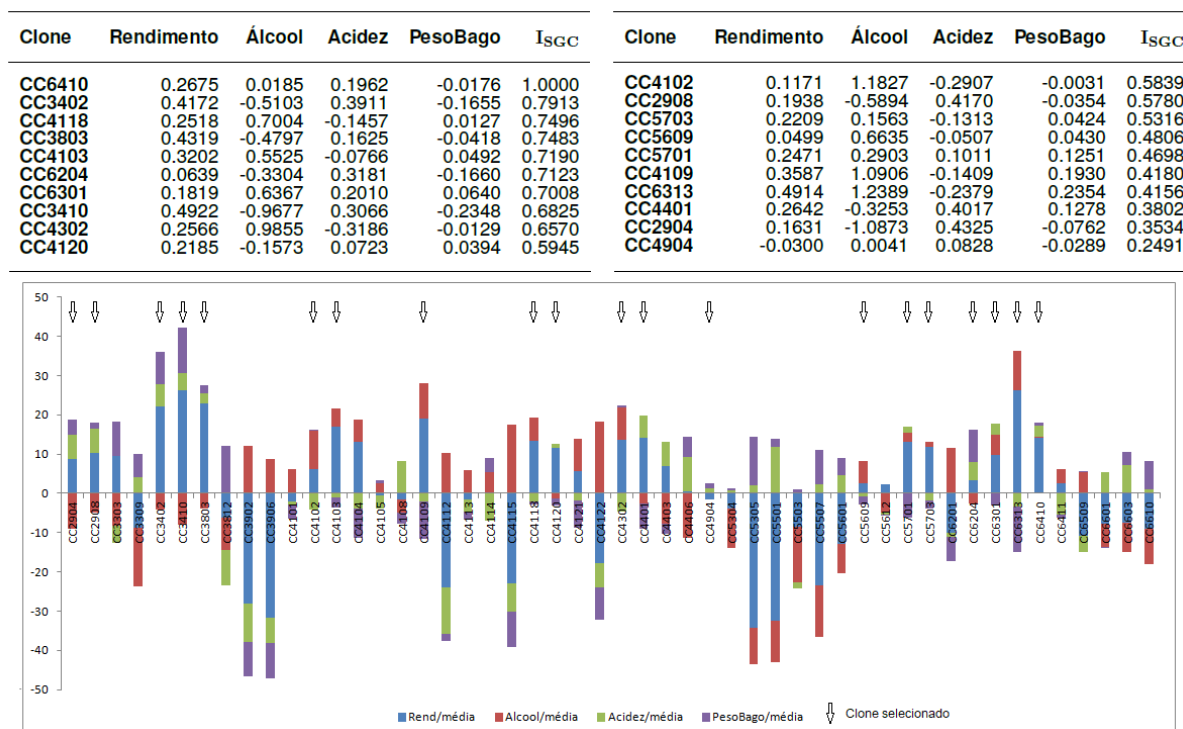


Figura 7: Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráfico de barras empilhadas representando todos os clones da casta Cercial

A porção das barras referente a cada característica corresponde à parcela respectiva no numerador do I_{SGC} (eq. 22)

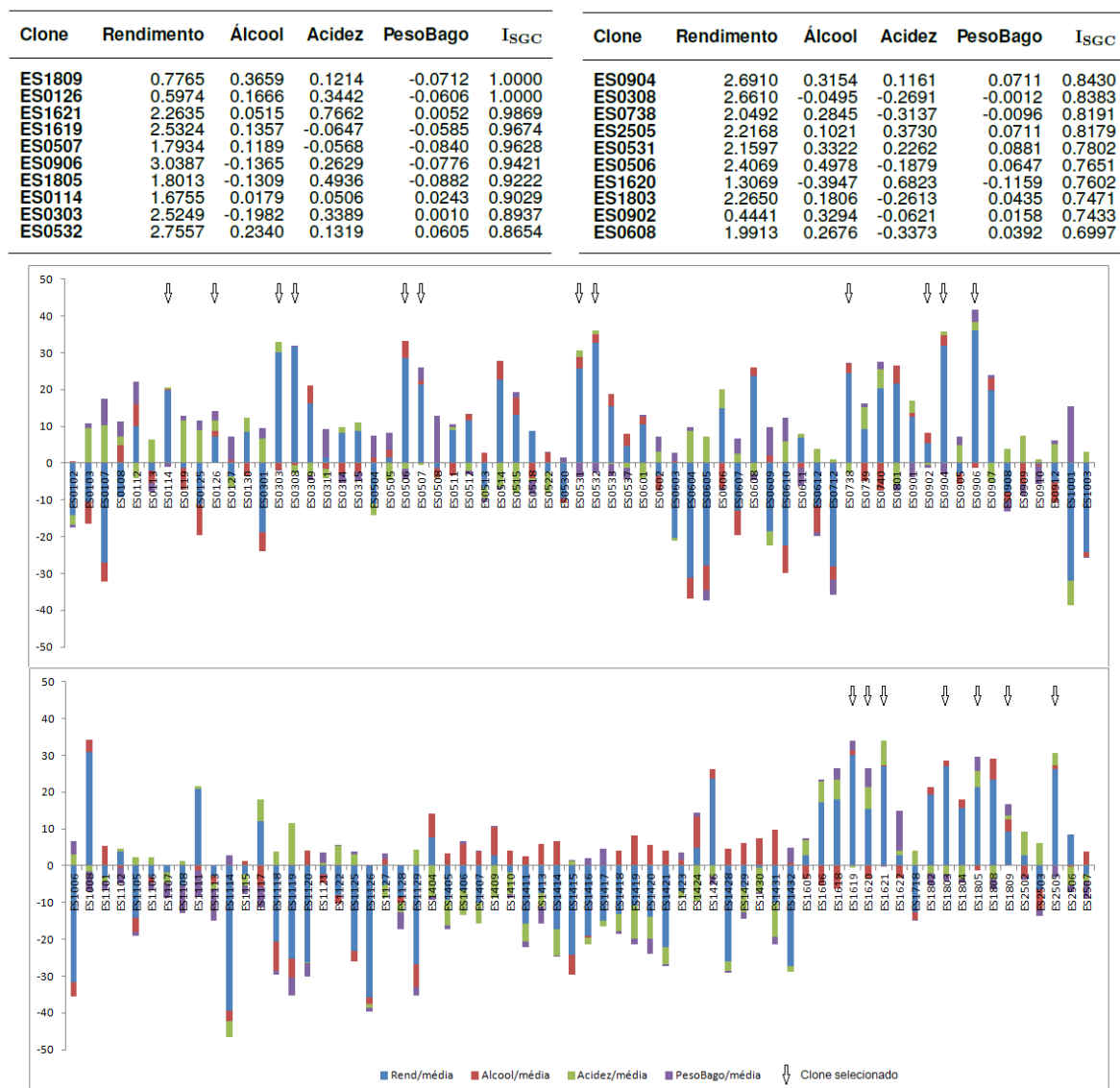


Figura 8: Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráficos de barras empilhadas representando todos os clones da casta Espadeiro

A porção das barras referente a cada característica corresponde à parcela respectiva no numerador do I_{SGC} (eq. 22)

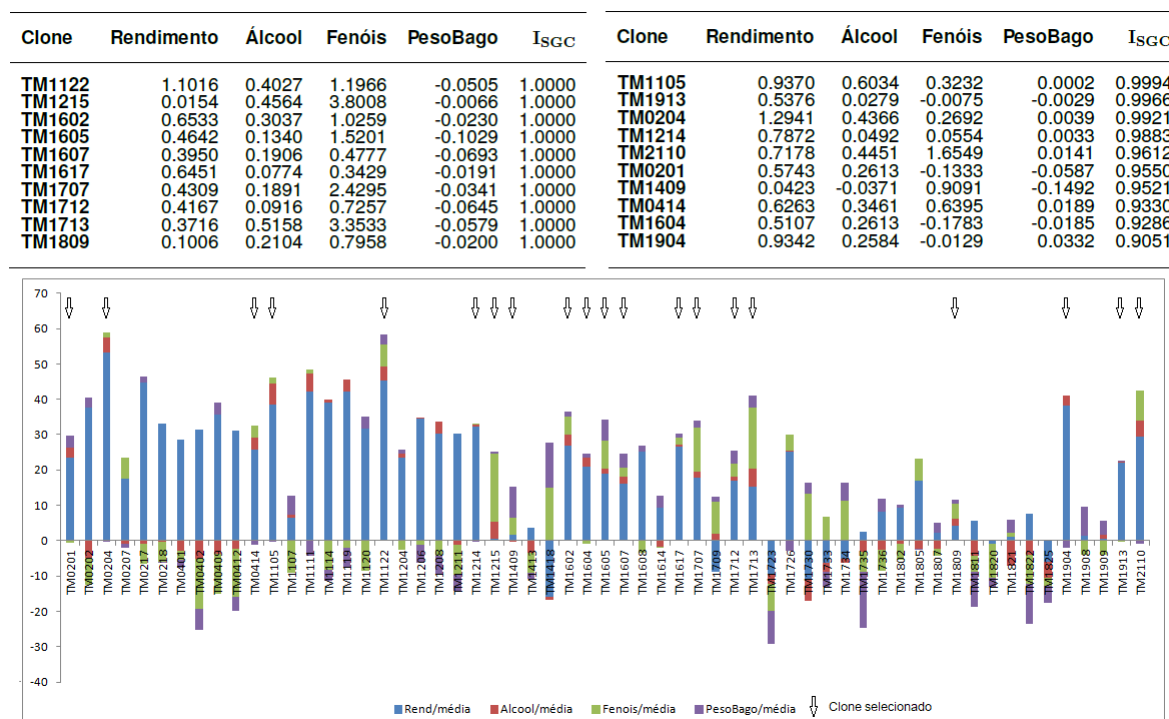


Figura 9: Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráfico de barras empilhadas representando todos os clones da casta Tinta Miúda

A porção das barras referente a cada característica corresponde à parcela respectiva no numerador do I_{SGC} (eq. 22)

Na casta Vital (figura 10), por exemplo, vê-se que alguns clones cujo tamanho das colunas indica a possibilidade de serem clones superiores não são selecionados pelo índice ao contrário de alguns com colunas mais pequenas. Isto ilustra bem a prioridade dada pelo índice I_{SGC} aos clones com preditores dos efeitos genotípicos positivos para todas as características. Por exemplo, o clone VT0302 (figura 10) seria, aparentemente, um clone a selecionar uma vez que está representado por uma coluna bastante alta principalmente na componente de rendimento, no entanto, o seu valor de I_{SGC} é de 0,8647 traduzindo a perda deste clone, para a característica acidez, cujo preditor do efeito genotípico é de -0,5487 para esta característica (-5,06% em relação à média da população).

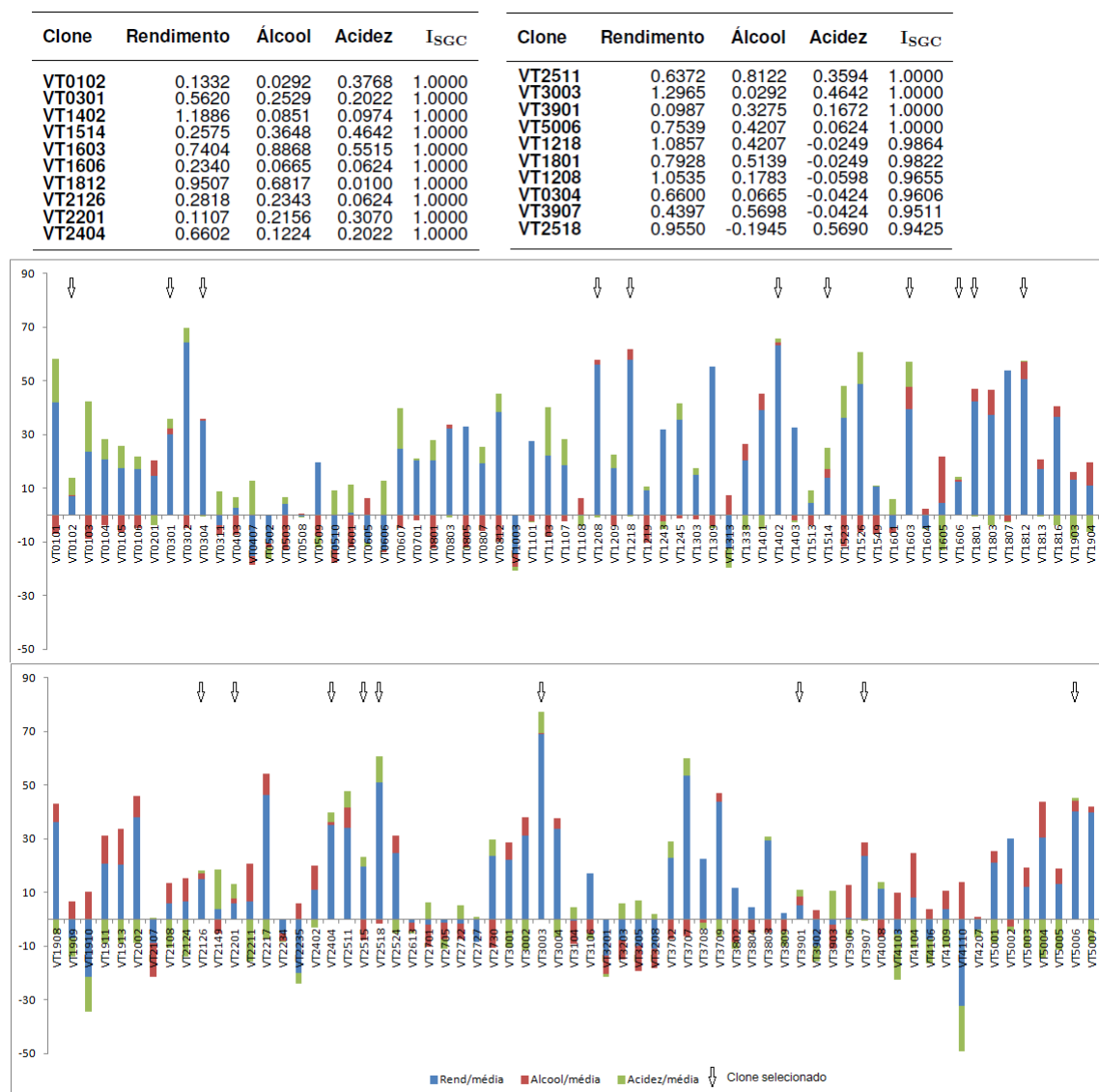


Figura 10: Preditores dos efeitos genotípicos dos 20 clones selecionados com I_{SGC} e gráfico de barras empilhadas representando todos os clones da casta Vital

A porção das barras referente a cada característica corresponde à parcela respectiva no numerador do I_{SGC} (eq. 22)

Em suma, os gráficos apresentados nas figuras 5 a 10 são, então, uma forma bastante expedita de conseguir uma visão geral da importância dos clones, sendo a sua observação bastante fácil mesmo quando se trata de muitos clones.

4 Conclusões

Os *biplots* obtidos com a ACP possibilitam a visualização gráfica simultânea do comportamento dos clones em relação às diversas características. No entanto, esta é uma representação aproximada pelo que requer muito cuidado na sua observação não constituindo um método expedito para a identificação dos indivíduos a seleccionar.

O índice proposto (I_{SGC}) apresenta robustez em relação às diferenças de escala entre os valores das diversas características utilizadas para a seleção. O parâmetro α como factor de ponderação poderá refletir a importância de cada característica em relação aos objectivos pretendidos com a seleção, como a qualidade do produto final, quantidade de produto final obtido, etc. Este parâmetro tem assim função similar ao parâmetro w no índice Smith-Hazel.

O gráfico de barras apresentados com base no numerador do I_{SGC} é também um bom auxílio à seleção baseada em várias características, na medida em que permite uma visão global do desempenho de cada clone.

5 Referências

- Carbonneau, A. e Champagnol, F., 1993. *Nouveaux systemes de culture intégré du vignoble*. Programme AIR-3-CT 93.
- Champagnol F., 1986. L'acidité des moûts et des vins. Partie 2. Facteurs physiologiques et agronomiques de variation. *Prog. Agric. Vitic.*, **103**, 361-374.
- Cotterill, P., Jackson, N., 1985a. On index selection. I. Methods os determining economic weight. *Silvae Genet.* **34**, 56-63.
- Cotterill, P., 1985b. On index selection II. Simple indeces which require no genetic parameters or special expertise to construct. *Silvae Genetica* **34**, 64-69.
- Cotterill, P., Dean, C., 1990. *Successful tree breeding with index selection*. CSIRO, Australia.
- Elston, R., 1963. A weight-free index for the purpose of ranking or selection with respect to several traits at a time. *Biometrics* **19**, 85-97.
- Falconer, D., Mackay, T., 1986. *Introduction to quantitative genetics. (4th edition)* Prentice Hall. London.
- Gabriel, K.R., 1971. The biplot graphical display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika*, **58**, 453–467.
- Gonçalves, E. e Martins, A., 2012. *Genetic variability evaluation and selection in ancient grapevine varieties*, cap. 15, in Plant Breeding, Addurakhonov, I.Y. (ed.), Intech..
- Gonçalves, E., Carrasquinho, I., Almeida, R., Pedroso, V. And Martins, A., 2016. Genetic correlations in grapevine and their effects on selection. *Australian Journal of Grape and Wine Research* **22**, 52–63.
- Griffiths, A., Wessler, S., Lewontin, R., Gelbart, W. Suzuki, D., Miller, J., 2006. *Introdução à genética*. 8ª ed. Guanabara. Brasil.
- Hazel, L., 1943. The genetic bases for constructing selection indexes. *Genetics* **28**, 476-490.
- Henderson, C. R., 1975. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. *Biometrics* **31**, 423-447.
- Instituto Nacional de Estatística (INE), www.INE.pt, consultado em Dezembro de 2018.

- Instituto da Vinha e do Vinho, I.P. (IVV), 2011. *Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal - VOLUME 1*. 1ª edição. Lisboa. Chaves Ferreira - Publicações, SA.
- International Organisation of vine and wine (OIV), 2018. *Compendium of International Methods of wine and must analysis, Vol.I*, Ed. 2018. Paris.
- Kempthorne, O. e Nordskog, A.W., Restricted selection indices. *Biometrics* **15**, 10-19.
- Lin, C.T., 1978. Index selection for genetic improvement of quantitative characters. *Theor. Appl. Genet.* **52**, 49-56.
- Magalhães, N., 2008. *Tratado de Viticultura. A Videira, a Vinha e o Terroir*. Chaves Ferreira, Publicações S.A., Lisboa.
- Manly, B., 1994. *Multivariate Statistical Methods. A primer. (2nd edition)* Chapman & Hall. London, UK.
- Martins, A., Carneiro, L., Castro, R., 1987. Selecção massal e clonal das castas tradicionais portuguesas. *Enologia* **10**, 21-31.
- Martins, A., Carneiro, L., Castro, R., 1990. Progress in mass and clonal selection of grapevine varieties in Portugal. *Vitis*, special issue, pp 485-489.
- Martins, A. and Gonçalves, E., 2015. Grapevine breeding programmes in Portugal. In *Grapevine Breeding Programs for the Wine Industry: Traditional and Molecular Techniques*. A. G. Reynolds ed., Woodhead Publishing Elsevier, UK, 159-182.
- McCulloch, C.E., Searle, S.R., Neuhaus, J.M., 2008. *Generalized linear and mixed models*. John Wiley & Sons, New York.
- Patterson, H.D., Thompson, R., 1971. Recovery of inter-block information when block sizes are unequal. *Biometrika* **58**, 545-554.
- Ribéreau-Gayon, P. e Stonestreet E., 1965. Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull. Soc. Chim.* **9**, 2649-2652.
- Ribéreau-Gayon, P., 1968. *Les Composés phénoliques des végétaux*. Paris: Dunod.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A., 2006. *Handbook of Enology Volume 1*

- The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd Edition*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Röhm, J., 2007. *Portugal vitícola. O grande livro das castas. 2ª Edição*. Chaves Ferreira, Lisboa.
- Smith, H., 1936. A discriminant function for plant selection. *Ann. Eugen.* (Lond.) **7**, 240-250.
- Tallis, G.M., 1962. A selection index for optimum genotype. *Biometrics* **18** - 120-122.
- Searle, S.R., Casella, G., McCulloch, C.E., 1992. *Variance components*. John Wiley & Sons, New York.
- Self, S.G. and Liang, K.Y. (1987). Asymptotic properties of maximum likelihood estimators and likelihood ratio tests under nonstandard conditions. *Journal of the American Statistical Association* **82**, 605-610.
- Sponenberg, P., 2003. *Equine color genetics 2nd Edition*. Iowa State Press, Iowa.
- Williams, J., 1962. The evaluation of a selection index. *Biometrics* **18**, 375-393.
- Zarrouk, O., Francisco, R., Pinto-Marijuan, M., Brossa, R., Santos, R., Pinheiro, C., Costa, J.M., Lopes, C., Chaves, M.M., 2012. Impact of irrigation regime on berry development and flavonoids composition in Aragonez (Syn. Tempranillo) grapevine. *Agricultural Water Management* **114**, 18-29.

Apêndices

A Valores fenotípicos e EBLUPs

Neste apêndice encontram-se os valores fenotípicos observados para cada característica de cada casta e EBLUPs dos efeitos genotípicos determinados pelo ajustamento do modelo linear misto (secção 2.2.2.1). Encontram-se também o I_{SGC} calculado para cada clone segundo a fórmula mencionada na secção 2.2.3.2, e o I_{SH} calculado segundo a fórmula indicada na secção 2.2.3.1 .

A.1 Bical

Quadro 11: Valores fenotípicos da casta Bical

Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez
BI0102	2,7932	8,9333	9,2333	BI3404	2,9767	10,3333	9,1333
BI0104	2,4442	9,3667	9,1667	BI3405	2,7168	10,3333	8,9333
BI0105	2,5985	9,0000	9,4667	BI3406	2,4709	9,8667	9,2667
BI0201	3,1993	11,0000	8,4667	BI3408	2,5022	10,1333	9,1333
BI0203	2,7961	11,9667	7,4667	BI3409	3,0507	10,7333	8,4333
BI0205	3,3287	12,6333	8,6000	BI3410	2,4918	10,2333	8,6333
BI0210	3,2892	13,3192	8,5795	BI3506	2,5065	9,4667	8,5667
BI0301	3,2581	11,1000	8,5667	BI3507	2,4927	9,8667	8,9667
BI0302	2,8820	11,4237	8,5795	BI3605	2,7166	11,6000	8,0333
BI0305	2,4510	12,2434	7,5134	BI3606	2,6245	11,5000	8,2000
BI0306	2,6409	11,5000	8,3667	BI3607	3,0373	12,0333	8,6333
BI0409	3,0943	11,9873	7,9703	BI3609	2,9467	11,6667	8,1333
BI0502	3,0099	10,4333	8,3000	BI3702	3,0300	10,0333	8,5667
BI0503	2,8088	10,4333	8,7333	BI3705	3,0620	10,1333	8,5667
BI0505	2,5379	9,1000	9,4000	BI3706	2,9257	10,4000	8,6667
BI0606	2,4954	11,4667	7,7000	BI3904	2,3151	9,1000	9,7333
BI0608	3,1306	10,7667	8,4000	BI3908	2,9430	10,8333	8,6000
BI0801	2,6015	11,7000	8,5667	BI4108	2,9730	13,1000	8,2000
BI0802	2,8465	11,5667	7,9667	BI4109	3,0733	12,2667	7,8333
BI0805	3,1285	12,1409	7,9703	BI4310	3,1199	12,0000	8,2000
BI0901	2,8401	9,9667	8,7667	BI4401	2,8344	10,8667	8,0333
BI0902	2,7640	8,9333	10,4667	BI4402	2,9112	11,0000	8,9333
BI0904	3,4240	12,0667	7,9333	BI4403	2,9639	11,9333	8,6667
BI1102	2,5358	10,6553	7,7672	BI4404	3,1791	11,3667	9,2333
BI1103	2,8240	11,5000	8,6000	BI4405	2,8108	10,1431	9,7194
BI1105	2,8302	12,0667	8,4000	BI4407	2,9807	12,2310	8,2411
BI1201	2,9439	11,0333	8,5667	BI4408	3,0962	11,0667	9,0333
BI1202	2,5663	11,8667	8,2667	BI4410	2,9511	12,0333	8,4333
BI1407	2,5673	9,9333	9,0333	BI5001	2,4669	11,4000	7,4000
BI1503	2,8646	10,2333	9,0333	BI5002	3,1158	11,3000	8,0000
BI1506	3,0439	11,5667	8,0333	BI5003	2,9442	11,7667	7,9000
BI1605	2,7266	10,9667	8,5000	BI5004	2,5523	11,3000	8,3667
BI1607	2,5155	9,6000	8,6000	BI5005	3,0026	10,3000	9,1000
BI1701	2,8150	9,3333	9,4000	BI5009	2,9268	11,2667	9,0667
BI1702	2,4095	10,1667	8,9333	BI5010	2,8025	11,7000	7,7000
BI1901	2,8680	9,5000	9,4333	BI5012	3,5071	11,4000	8,1333
BI2102	2,6545	10,4000	9,1000	BI5014	2,8105	10,7333	8,0333
BI2104	2,8490	10,2667	9,4333	BI5101	2,8553	11,9362	8,4894
BI2105	2,7537	10,1333	8,8333	BI5104	2,9038	12,9667	8,0000
BI2106	2,8999	11,8000	7,9667	BI5107	2,6665	11,7667	8,5000
BI2202	3,1278	11,2333	9,2333	BI5108	2,8145	12,1000	8,0333
BI2205	2,6512	10,9250	9,1575	BI5110	2,5666	12,9678	7,8440
BI2206	3,2381	11,3000	9,2000	BI5111	3,4128	12,1000	7,5333
BI2303	2,9263	11,5000	8,4333	BI5113	2,7532	12,0333	7,6333
BI2306	3,1987	10,8667	9,4000	BI5114	3,3116	11,2000	7,8000
BI2401	2,6522	10,5000	8,7333	BI5503	2,7328	11,3000	8,9333
BI2404	2,6814	9,4667	9,5000	BI5504	2,8829	10,5000	9,6333
BI2405	2,8965	10,0000	8,2000	BI5505	2,7842	11,8667	9,2333
BI2704	2,5399	9,4667	9,9333	BI5506	2,6951	10,7000	8,6000
BI2902	2,8887	10,9000	8,0667	BI5510	2,8358	11,5333	8,4333
BI2903	2,9066	10,7667	8,3333	BI5511	2,6711	12,7000	8,0667
BI3001	2,6105	10,3992	8,8841	BI5514	2,6269	11,3000	8,6333
BI3002	2,7924	9,7667	9,2667	BI7404	2,8952	11,9333	9,5000
BI3004	2,9826	10,2333	8,6000	BI7503	2,9238	12,7000	8,2000
BI3008	2,9409	11,6333	8,5333	BI9001	2,8835	11,0667	9,6667
BI3101	2,5955	10,0667	8,2667	BI9003	2,9653	12,3333	8,1333
BI3105	2,4979	9,6000	8,9000	BI9107	3,3224	13,0667	7,8333
BI3106	2,8886	10,5667	9,2000	BI9108	2,7057	12,4667	8,2333
BI3108	2,9009	12,1409	7,2595	BI9109	2,7649	12,1000	8,3000
BI3110	3,4755	10,0667	8,6667				

Quadro 12: Valores de EBLUP da casta Bical

Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	I_{SGC}	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	I_{SGC}
BI0102	0,1504	-1,6549	0,4071	-0,1681	BI3404	0,2605	-0,5629	0,3444	0,4737
BI0104	-0,0588	-1,3169	0,3653	-0,5394	BI3405	0,1047	-0,5629	0,2190	0,1341
BI0105	0,0337	-1,6029	0,5535	-0,3020	BI3406	-0,0428	-0,9269	0,4280	-0,3375
BI0201	0,3940	-0,0429	-0,0736	0,8511	BI3408	-0,0240	-0,7189	0,3444	-0,2998
BI0203	0,1522	0,7111	-0,7008	0,2067	BI3409	0,3048	-0,2509	-0,0946	0,5611
BI0205	0,4716	1,2311	0,0100	1,0000	BI3410	-0,0302	-0,6409	0,0309	-0,9021
BI0210	0,4479	1,7661	-0,0029	0,9980	BI3506	-0,0215	-1,2389	-0,0109	-1,0000
BI0301	0,4292	0,0351	-0,0109	0,9853	BI3507	-0,0297	-0,9269	0,2399	-0,5473
BI0302	0,2037	0,2876	-0,0029	0,9936	BI3605	0,1045	0,4251	-0,3454	0,3282
BI0305	-0,0548	0,9270	-0,6715	-0,0867	BI3606	0,0493	0,3471	-0,2409	0,2883
BI0306	0,0591	0,3471	-0,1364	0,5496	BI3607	0,2968	0,7631	0,0309	1,0000
BI0409	0,3310	0,7272	-0,3849	0,6275	BI3609	0,2425	0,4771	-0,2827	0,6159
BI0502	0,2804	-0,4849	-0,1782	0,2611	BI3702	0,2924	-0,7969	-0,0109	0,2212
BI0503	0,1598	-0,4849	0,0936	0,2541	BI3705	0,3116	-0,7189	-0,0109	0,2979
BI0505	-0,0026	-1,5249	0,5117	-0,3997	BI3706	0,2299	-0,5109	0,0518	0,3521
BI0606	-0,0281	0,3211	-0,5544	-0,4451	BI3904	-0,1362	-1,5249	0,7207	-0,3905
BI0608	0,3527	-0,2249	-0,1155	0,6083	BI3908	0,2403	-0,1729	0,0100	0,7190
BI0801	0,0355	0,5031	-0,0109	0,9581	BI4108	0,2582	1,5951	-0,2409	0,7951
BI0802	0,1824	0,3991	-0,3872	0,4102	BI4109	0,3184	0,9451	-0,4708	0,5870
BI0805	0,3515	0,8470	-0,3849	0,6547	BI4310	0,3463	0,7371	-0,2409	0,7570
BI0901	0,1786	-0,8489	0,1145	0,0424	BI4401	0,1751	-0,1469	-0,3454	0,1255
BI0902	0,1329	-1,6549	1,1806	0,1182	BI4402	0,2212	-0,0429	0,2190	0,9333
BI0904	0,5287	0,7891	-0,4081	0,7091	BI4403	0,2528	0,6851	0,0518	1,0000
BI1102	-0,0039	-0,3118	-0,5123	-1,0000	BI4404	0,3819	0,2431	0,4071	1,0000
BI1103	0,1689	0,3471	0,0100	1,0000	BI4405	0,1610	-0,7113	0,7119	0,3890
BI1105	0,1726	0,7891	-0,1155	0,8239	BI4407	0,2629	0,9173	-0,2151	0,7630
BI1201	0,2408	-0,0169	-0,0109	0,9425	BI4408	0,3321	0,0091	0,2817	1,0000
BI1202	0,0144	0,6331	-0,1991	0,4615	BI4410	0,2451	0,7631	-0,0946	0,8752
BI1407	0,0150	-0,8749	0,2817	-0,3430	BI5001	-0,0452	0,2691	-0,7426	-0,6215
BI1503	0,1933	-0,6409	0,2817	0,3049	BI5002	0,3439	0,1911	-0,3663	0,5629
BI1506	0,3008	0,3991	-0,3454	0,5866	BI5003	0,2410	0,5551	-0,4290	0,4874
BI1605	0,1105	-0,0689	-0,0527	0,5567	BI5004	0,0060	0,1911	-0,1364	0,1058
BI1607	-0,0161	-1,1349	0,0100	-0,9789	BI5005	0,2760	-0,5889	0,3235	0,4660
BI1701	0,1635	-1,3429	0,5117	0,0099	BI5009	0,2306	0,1651	0,3026	1,0000
BI1702	-0,0796	-0,6929	0,2190	-0,5731	BI5010	0,1560	0,5031	-0,5544	0,2466
BI1901	0,1953	-1,2129	0,5326	0,1172	BI5012	0,5785	0,2691	-0,2827	0,7688
BI2102	0,0673	-0,5109	0,3235	0,1625	BI5014	0,1608	-0,2509	-0,3454	0,0025
BI2104	0,1839	-0,6149	0,5326	0,4145	BI5101	0,1877	0,6874	-0,0594	0,9031
BI2105	0,1267	-0,7189	0,1563	0,0228	BI5104	0,2168	1,4911	-0,3663	0,6753
BI2106	0,2144	0,5811	-0,3872	0,5043	BI5107	0,0745	0,5551	-0,0527	0,8565
BI2202	0,3511	0,1391	0,4071	1,0000	BI5108	0,1632	0,8151	-0,3454	0,5483
BI2205	0,0653	-0,1014	0,3596	0,7610	BI5110	0,0146	1,4920	-0,4641	0,4448
BI2206	0,4172	0,1911	0,3862	1,0000	BI5111	0,5220	0,8151	-0,6590	0,5685
BI2303	0,2303	0,3471	-0,0946	0,8344	BI5113	0,1265	0,7631	-0,5962	0,2620
BI2306	0,3936	-0,1469	0,5117	0,8833	BI5114	0,4613	0,1131	-0,4917	0,5398
BI2401	0,0659	-0,4329	0,0936	-0,0306	BI5503	0,1142	0,1911	0,2190	1,0000
BI2404	0,0834	-1,2389	0,5744	-0,0583	BI5504	0,2043	-0,4329	0,6580	0,6007
BI2405	0,2124	-0,8229	-0,2409	-0,1019	BI5505	0,1450	0,6331	0,4071	1,0000
BI2704	-0,0014	-1,2389	0,8461	-0,0666	BI5506	0,0916	-0,2769	0,0100	0,1953
BI2902	0,2077	-0,1209	-0,3245	0,2528	BI5510	0,1760	0,3731	-0,0946	0,8067
BI2903	0,2185	-0,2249	-0,1573	0,3794	BI5511	0,0772	1,2831	-0,3245	0,5897
BI3001	0,0409	-0,5115	0,1881	-0,0980	BI5514	0,0507	0,1911	0,0309	1,0000
BI3002	0,1500	-1,0049	0,4280	0,0898	BI7404	0,2116	0,6851	0,5744	1,0000
BI3004	0,2640	-0,6409	0,0100	0,2886	BI7503	0,2288	1,2831	-0,2409	0,7603
BI3008	0,2390	0,4511	-0,0318	0,9465	BI9001	0,2046	0,0091	0,6789	1,0000
BI3101	0,0319	-0,7709	-0,1991	-0,7620	BI9003	0,2537	0,9971	-0,2827	0,7045
BI3105	-0,0266	-1,1349	0,1981	-0,6612	BI9107	0,4678	1,5691	-0,4708	0,7119
BI3106	0,2076	-0,3809	0,3862	0,5723	BI9108	0,0980	1,1011	-0,2200	0,6871
BI3108	0,2150	0,8470	-0,8307	0,2498	BI9109	0,1335	0,8151	-0,1782	0,7176
BI3110	0,5595	-0,7709	0,0518	0,5286					

A.2 Cercial

Quadro 13: Valores fenotípicos e de EBLUP da casta Cercial

Valores fenotípicos					EBLUPs				
Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	PesoBago	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	PesoBago
CC2904	2,1007	11,0186	7,3679	1,9221	CC2904	0,1631	-1,0873	0,4325	-0,0762
CC2908	2,1427	11,5381	7,3500	1,9841	CC2908	0,1938	-0,5894	0,4170	-0,0354
CC3303	2,1228	11,1041	6,5242	1,7692	CC3303	0,1793	-1,0054	-0,2967	-0,1769
CC3309	1,6554	10,2448	7,1922	1,8512	CC3309	-0,1625	-1,8289	0,2807	-0,1229
CC3402	2,4482	11,6207	7,3200	1,7866	CC3402	0,4172	-0,5103	0,3911	-0,1655
CC3410	2,5507	11,1435	7,2222	1,6814	CC3410	0,4922	-0,9677	0,3066	-0,2348
CC3803	2,4682	11,6526	7,0556	1,9744	CC3803	0,4319	-0,4797	0,1625	-0,0418
CC3812	1,7182	11,0971	6,1622	1,6649	CC3812	-0,1166	-1,0121	-0,6096	-0,2456
CC3902	1,1555	13,6844	6,0844	2,3041	CC3902	-0,5280	1,4676	-0,6768	0,1753
CC3906	1,0627	13,2487	6,3567	2,3165	CC3906	-0,5959	1,0500	-0,4415	0,1835
CC4101	1,8254	12,9337	6,7933	2,1459	CC4101	-0,0382	0,7481	-0,0641	0,0712
CC4102	2,0377	13,3871	6,5311	2,0332	CC4102	0,1171	1,1827	-0,2907	-0,0031
CC4103	2,3155	12,7296	6,7789	2,1126	CC4103	0,3202	0,5525	-0,0766	0,0492
CC4104	2,2160	12,8647	6,5656	2,2714	CC4104	0,2474	0,6820	-0,2610	0,1538
CC4105	1,8641	12,4884	6,5944	2,0169	CC4105	-0,0099	0,3213	-0,2360	-0,0138
CC4108	1,8408	11,6972	7,5244	2,1196	CC4108	-0,0269	-0,4369	0,5678	0,0538
CC4109	2,3682	13,2911	6,7044	2,3310	CC4109	0,3587	1,0906	-0,1409	0,1930
CC4112	1,2609	13,4446	5,9233	2,0893	CC4112	-0,4510	1,2377	-0,8161	0,0339
CC4113	1,8369	12,8911	6,6300	2,1044	CC4113	-0,0297	0,7073	-0,2053	0,0438
CC4114	1,8827	12,8172	6,3178	1,9261	CC4114	0,0037	0,6365	-0,4751	-0,0736
CC4115	1,2886	14,3581	6,2867	2,3117	CC4115	-0,4307	2,1133	-0,5020	0,1803
CC4118	2,2220	12,8839	6,6989	2,0571	CC4118	0,2518	0,7004	-0,1457	0,0127
CC4120	2,1764	11,9890	6,9511	2,0977	CC4120	0,2185	-0,1573	0,0723	0,0394
CC4121	2,0197	13,2202	6,7311	2,2534	CC4121	0,1039	1,0227	-0,1179	0,1419
CC4122	1,4219	14,4860	6,3722	2,2942	CC4122	-0,3333	2,2359	-0,4281	0,1688
CC4302	2,2286	13,1814	6,4989	2,0183	CC4302	0,2566	0,9855	-0,3186	-0,0129
CC4401	2,2390	11,8137	7,3322	2,2319	CC4401	0,2642	-0,3253	0,4017	0,1278
CC4403	2,0526	11,1577	7,3744	2,1162	CC4403	0,1279	-0,9541	0,4382	0,0516
CC4406	1,8923	10,7098	7,5500	1,8741	CC4406	0,0107	-1,3832	0,5899	-0,1078
CC4904	1,8366	12,1574	6,9633	1,9940	CC4904	-0,0300	0,0041	0,0828	-0,0289
CC5304	1,7812	10,8740	6,9289	2,0201	CC5304	-0,0705	-1,2259	0,0531	-0,0117
CC5305	0,9976	10,9711	7,0356	1,6539	CC5305	-0,6435	-1,1329	0,1453	-0,2528
CC5501	1,0442	10,8161	7,7992	1,9684	CC5501	-0,6094	-1,2814	0,8053	-0,0457
CC5503	1,6567	10,3638	6,7567	2,0043	CC5503	-0,1615	-1,7149	-0,0958	-0,0221
CC5507	1,2768	10,4932	7,0411	1,7631	CC5507	-0,4393	-1,5908	0,1501	-0,1810
CC5601	1,5433	11,2361	7,2378	1,9065	CC5601	-0,2444	-0,8789	0,3200	-0,0865
CC5609	1,9458	12,8454	6,8089	2,1031	CC5609	0,0499	0,6635	-0,0507	0,0430
CC5612	1,9359	11,5220	6,8389	2,0466	CC5612	0,0426	-0,6049	-0,0247	0,0057
CC5701	2,2156	12,4560	6,9844	2,2279	CC5701	0,2471	0,2903	0,1011	0,1251
CC5703	2,1797	12,3162	6,7156	2,1022	CC5703	0,2209	0,1563	-0,1313	0,0424
CC6201	1,6188	13,6261	6,7956	2,2346	CC6201	-0,1892	1,4117	-0,0622	0,1295
CC6204	1,9649	11,8084	7,2356	1,7858	CC6204	0,0639	-0,3304	0,3181	-0,1660
CC6301	2,1264	12,8175	7,1000	2,1351	CC6301	0,1819	0,6367	0,2010	0,0640
CC6313	2,5497	13,4458	6,5922	2,3953	CC6313	0,4914	1,2389	-0,2379	0,2354
CC6410	2,2434	12,1724	7,0944	2,0112	CC6410	0,2675	0,0185	0,1962	-0,0176
CC6411	1,9428	12,6230	6,4333	2,0627	CC6411	0,0477	0,4503	-0,3753	0,0164
CC6509	1,5968	12,8373	6,5433	2,0273	CC6509	-0,2053	0,6557	-0,2802	-0,0070
CC6601	1,6775	11,3943	7,2867	2,0439	CC6601	-0,1464	-0,7273	0,3623	0,0040
CC6603	1,6842	11,2004	7,4433	1,9383	CC6603	-0,1414	-0,9131	0,4977	-0,0655
CC6610	1,6483	10,9823	6,9456	1,8098	CC6610	-0,1677	-1,1221	0,0675	-0,1502

A.3 Espadeiro

Quadro 14: Valores fenotípicos da casta Espadeiro

Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	PesoBago	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	PesoBago
ES0102	6,7846	11,0196	11,1420	2,3542	ES1008	11,9500	11,4020	11,3005	2,5215
ES0103	7,1822	10,1961	12,9365	2,2844	ES1101	8,0830	11,6471	11,3102	2,4144
ES0107	5,2855	10,2941	13,0315	2,0591	ES1102	8,8414	10,9020	11,6422	2,4885
ES0108	7,3295	11,5882	11,8588	2,1718	ES1105	6,7945	10,4510	11,8585	2,3658
ES0112	9,5777	11,7255	10,9073	2,0985	ES1106	8,0465	10,7843	11,8568	2,4075
ES0113	8,1718	10,5294	12,4522	2,4042	ES1107	8,2125	10,9608	11,0895	2,4715
ES0114	10,7026	10,9804	11,5862	2,3625	ES1108	7,7927	11,0000	11,6608	2,5971
ES0119	8,2513	10,1961	13,2150	2,2737	ES1111	10,8240	10,8039	11,6283	2,5814
ES0125	7,1130	9,8627	12,8498	2,2343	ES1113	8,0931	10,6863	11,3364	2,6464
ES0126	9,2286	11,1569	11,9617	2,2304	ES1114	3,8854	10,5980	10,8578	2,2174
ES0127	7,9970	11,0588	11,0673	2,0968	ES1115	8,1356	11,1373	11,0709	2,4106
ES0130	9,3755	10,5294	12,1063	2,3392	ES1117	9,8096	10,2157	12,3615	2,5299
ES0301	6,2498	10,2691	12,4886	2,2172	ES1118	6,0470	9,9216	12,0879	2,3673
ES0303	11,8640	10,7255	11,9522	2,3284	ES1119	5,4955	10,3137	13,2262	2,5076
ES0308	12,0500	10,9020	11,1765	2,3249	ES1120	5,3840	11,4902	11,4770	2,4507
ES0309	10,2715	11,6078	11,0207	2,3650	ES1121	8,1312	10,6863	11,6286	2,2162
ES0311	8,5783	10,7647	11,1485	2,0348	ES1122	7,4979	10,6667	12,3063	2,3150
ES0314	9,3682	10,5882	11,7360	2,4235	ES1125	5,7412	10,5882	11,9563	2,2933
ES0315	9,4210	10,6471	11,8655	2,4107	ES1126	4,2975	10,7059	11,3808	2,3613
ES0504	7,1495	11,1569	11,0655	2,1093	ES1127	7,8245	11,1863	10,9998	2,2637
ES0505	8,5900	11,2353	10,8505	2,1642	ES1128	7,4199	10,7549	11,1662	2,4920
ES0506	11,7026	11,5490	11,2827	2,4233	ES1129	5,3410	10,1569	12,1625	2,4101
ES0507	10,8638	11,0980	11,4500	2,1907	ES1404	9,2899	11,8235	10,2561	2,3466
ES0508	8,2695	10,6078	11,4965	1,8623	ES1405	7,3520	11,4020	10,5005	2,3686
ES0511	9,4515	10,5294	11,6418	2,2965	ES1406	7,6300	11,7255	10,5469	2,2998
ES0512	9,7570	11,1961	11,1992	2,3585	ES1407	7,2525	11,4510	10,7092	2,3216
ES0513	7,6437	11,3137	11,1037	2,3656	ES1409	8,7416	11,9412	10,2542	2,3234
ES0514	11,0172	11,6166	10,5837	2,3432	ES1410	8,2040	11,4902	10,6466	2,3564
ES0515	9,9198	11,5490	10,3235	2,2648	ES1411	6,5945	11,2941	10,8160	2,3838
ES0518	9,4150	10,4314	11,3957	2,4585	ES1413	7,5471	11,7255	10,9998	2,4944
ES0522	8,1413	11,3255	10,6708	2,3155	ES1414	6,4240	11,8333	10,4638	2,3349
ES0530	7,3105	10,8039	11,5222	2,2762	ES1415	5,6125	10,2549	11,7002	2,3207
ES0531	11,3646	11,3529	11,8100	2,4625	ES1416	6,2115	10,9020	11,2480	2,2511
ES0532	12,1795	11,2353	11,6927	2,4239	ES1417	6,7064	10,9804	11,2929	2,1600
ES0533	10,2005	11,3725	11,4815	2,4454	ES1418	6,8945	11,4902	10,8621	2,3547
ES0537	8,9315	11,3922	11,3283	2,4341	ES1419	7,1750	12,0196	10,1868	2,3855
ES0601	9,6110	11,2353	10,8995	2,3006	ES1420	6,8185	11,7059	10,6365	2,4689
ES0602	8,0247	10,4118	11,9713	2,1746	ES1421	5,8745	11,5098	10,8183	2,3456
ES0603	6,0674	11,0392	11,4017	2,2413	ES1423	7,6110	11,1765	11,2557	2,2524
ES0604	4,8233	10,2353	12,8172	2,2890	ES1424	8,9720	12,0784	10,1018	2,2897
ES0605	5,2185	10,0784	12,5684	2,4274	ES1426	11,1485	11,2647	11,0906	2,4051
ES0606	10,1250	10,0980	12,2843	2,3569	ES1428	5,4195	11,5490	11,1435	2,3411
ES0607	6,9279	10,0784	11,9142	2,1743	ES1429	7,7430	11,7647	10,5400	2,3971
ES0608	11,1344	11,2745	11,0917	2,3890	ES1430	8,3640	11,9216	10,5308	2,3494
ES0609	6,2884	11,2353	10,9554	2,0480	ES1431	7,2542	12,2353	10,1713	2,4033
ES0610	5,8403	9,9706	12,4038	2,0956	ES1432	5,2845	11,0619	11,2780	2,1737
ES0611	9,2115	10,7843	11,6537	2,5070	ES1605	8,7247	10,5000	12,1461	2,3035
ES0612	7,0630	10,0392	12,0853	2,3705	ES1606	10,4068	10,2549	12,3466	2,3053
ES0712	5,1950	10,4902	11,6734	2,4834	ES1618	10,4798	10,1569	12,3148	2,2103
ES0738	11,2135	11,2941	11,1232	2,3111	ES1619	11,8742	11,1176	11,4418	2,2328
ES0739	9,4655	10,3137	12,4005	2,2887	ES1620	10,1986	10,4902	12,3877	2,1443
ES0740	10,7400	9,9804	12,2792	2,2471	ES1621	11,5065	11,0196	12,4941	2,3320
ES0801	10,8980	11,6078	10,6986	2,3975	ES1622	8,7395	10,5098	11,7202	1,9318
ES0901	9,8745	11,0784	12,0205	2,4720	ES1718	6,9675	10,6863	12,1377	2,3352
ES0902	9,0190	11,3529	11,4432	2,3484	ES1802	10,6302	11,2353	11,2191	2,4383
ES0904	12,0910	11,3333	11,6718	2,4367	ES1803	11,5086	11,1765	11,1908	2,3936
ES0905	8,0700	10,6078	12,2508	2,2490	ES1804	10,2130	11,2745	10,9977	2,3634
ES0906	12,5664	10,7967	11,8562	2,2029	ES1805	10,8746	10,8039	12,1509	2,1855
ES0907	10,6926	11,3922	10,7770	2,3015	ES1808	11,1076	11,7059	10,9995	2,4318
ES0908	7,4945	10,6667	12,0880	2,4326	ES1809	9,4734	11,3928	11,6783	2,2162
ES0909	8,4065	10,2157	12,6305	2,4318	ES2502	8,7244	10,5686	12,4653	2,3534
ES0910	8,3921	10,8627	11,6659	2,4987	ES2503	7,6550	10,2549	12,4437	2,3839
ES0912	7,8100	10,2157	12,2890	2,2903	ES2505	11,4427	11,0784	11,9972	2,4327
ES1001	4,7285	10,9828	10,5639	1,7655	ES2506	9,3870	10,9216	10,7842	2,3917
ES1003	5,6310	10,7745	11,9679	2,3255	ES2507	8,1560	11,4706	11,2387	2,4988
ES1006	4,7607	10,4652	11,9814	2,2004					

Quadro 15: Valores de EBLUP da casta Espadeiro

Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	PesoBago	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	PesoBago
ES0102	-1,1901	0,0515	-0,2980	0,0180	ES1008	2,5878	0,3743	-0,1748	0,1242
ES0103	-0,8993	-0,6417	1,1095	-0,0266	ES1101	-0,2404	0,5792	-0,1669	0,0562
ES0107	-2,2865	-0,5603	1,1855	-0,1690	ES1102	0,3143	-0,0467	0,0952	0,1029
ES0108	-0,7915	0,5315	0,2655	-0,0989	ES1105	-1,1828	-0,4284	0,2629	0,0265
ES0112	0,8528	0,6465	-0,4841	-0,1435	ES1106	-0,2671	-0,1477	0,2629	0,0520
ES0113	-0,1755	-0,3638	0,7321	0,0520	ES1107	-0,1457	0,0010	-0,3399	0,0923
ES0114	1,6755	0,0179	0,0506	0,0243	ES1108	-0,4528	0,0347	0,1083	0,1730
ES0119	-0,1173	-0,6417	1,3323	-0,0330	ES1111	1,7643	-0,1309	0,0821	0,1624
ES0125	-0,9499	-0,9223	1,0440	-0,0585	ES1113	-0,2330	-0,2291	-0,1460	0,2049
ES0126	0,5974	0,1666	0,3442	-0,0606	ES1114	-3,3105	-0,3049	-0,5234	-0,0670
ES0127	-0,3033	0,0824	-0,3583	-0,1477	ES1115	-0,2020	0,1498	-0,3556	0,0541
ES0130	0,7049	-0,3610	0,4595	0,0073	ES1117	1,0224	-0,6248	0,6613	0,1305
ES0301	-1,5812	-0,5799	0,7609	-0,0691	ES1118	-1,7295	-0,8718	0,4464	0,0265
ES0303	2,5249	-0,1982	0,3389	0,0010	ES1119	-2,1329	-0,5406	1,3375	0,1157
ES0308	2,6610	-0,0495	-0,2691	-0,0012	ES1120	-2,2144	0,4473	-0,0359	0,0796
ES0309	1,3602	0,5455	-0,3950	0,0265	ES1121	-0,2052	-0,2319	0,0847	-0,0691
ES0311	0,1218	-0,1617	-0,2954	-0,1838	ES1122	-0,6684	-0,2459	0,6194	-0,0075
ES0314	0,6996	-0,3133	0,1686	0,0626	ES1125	-1,9532	-0,3133	0,3416	-0,0203
ES0315	0,7382	-0,2600	0,2682	0,0541	ES1126	-3,0091	-0,2151	-0,1119	0,0222
ES0504	-0,9232	0,1666	-0,3583	-0,1392	ES1127	-0,4295	0,1891	-0,4107	-0,0394
ES0505	0,1304	0,2340	-0,5286	-0,1052	ES1128	-0,7254	-0,1702	-0,2796	0,1072
ES0506	2,4069	0,4978	-0,1879	0,0647	ES1129	-2,2459	-0,6753	0,5041	0,0562
ES0507	1,7934	0,1189	-0,0568	-0,0840	ES1404	0,6423	0,7279	-0,9952	0,0137
ES0508	-0,1040	-0,2937	-0,0201	-0,2964	ES1405	-0,7751	0,3715	-0,8012	0,0286
ES0511	0,7605	-0,3582	0,0952	-0,0181	ES1406	-0,5717	0,6465	-0,7671	-0,0160
ES0512	0,9839	0,1975	-0,2534	0,0222	ES1407	-0,8478	0,4136	-0,6387	-0,0033
ES0513	-0,5618	0,2985	-0,3294	0,0265	ES1409	0,2412	0,8289	-0,9978	-0,0012
ES0514	1,9056	0,5539	-0,7357	0,0116	ES1410	-0,1519	0,4501	-0,6911	0,0201
ES0515	1,1030	0,4950	-0,9427	-0,0394	ES1411	-1,3291	0,2817	-0,5548	0,0371
ES0518	0,7338	-0,4424	-0,0988	0,0838	ES1413	-0,6324	0,6437	-0,4107	0,1072
ES0522	-0,1978	0,3097	-0,6702	-0,0054	ES1414	-1,4538	0,7363	-0,8327	0,0052
ES0530	-0,8054	-0,1309	0,0008	-0,0330	ES1415	-2,0473	-0,5939	0,1397	-0,0033
ES0531	2,1597	0,3322	0,2262	0,0881	ES1416	-1,6092	-0,0495	-0,2141	-0,0458
ES0532	2,7557	0,2340	0,1319	0,0605	ES1417	-1,2472	0,0179	-0,1827	-0,1052
ES0533	1,3083	0,3462	-0,0306	0,0774	ES1418	-1,1097	0,4445	-0,5181	0,0180
ES0537	0,3802	0,3659	-0,1512	0,0689	ES1419	-0,9045	0,8907	-1,0502	0,0371
ES0601	0,8771	0,2340	-0,4893	-0,0139	ES1420	-1,1653	0,6297	-0,6964	0,0923
ES0602	-0,2831	-0,4592	0,3547	-0,0967	ES1421	-1,8557	0,4641	-0,5522	0,0116
ES0603	-1,7146	0,0656	-0,0962	-0,0543	ES1423	-0,5856	0,1806	-0,2089	-0,0458
ES0604	-2,6245	-0,6080	1,0178	-0,0245	ES1424	0,4098	0,9440	-1,1157	-0,0203
ES0605	-2,3355	-0,7399	0,8238	0,0668	ES1426	2,0016	0,2564	-0,3399	0,0520
ES0606	1,2531	-0,7230	0,5984	0,0201	ES1428	-2,1885	0,4978	-0,2980	0,0116
ES0607	-1,0853	-0,7399	0,3075	-0,0946	ES1429	-0,4891	0,6802	-0,7724	0,0456
ES0608	1,9913	0,2676	-0,3373	0,0392	ES1430	-0,0349	0,8093	-0,7776	0,0137
ES0609	-1,5530	0,2340	-0,4448	-0,1753	ES1431	-0,8466	1,0759	-1,0607	0,0498
ES0610	-1,8807	-0,8353	0,6928	-0,1456	ES1432	-2,2872	0,0880	-0,1931	-0,0967
ES0611	0,5849	-0,1477	0,1030	0,1157	ES1605	0,2289	-0,3835	0,4936	-0,0118
ES0612	-0,9864	-0,7736	0,4438	0,0265	ES1606	1,4592	-0,5911	0,6482	-0,0118
ES0712	-2,3527	-0,3947	0,1188	0,1008	ES1618	1,5126	-0,6753	0,6220	-0,0734
ES0738	2,0492	0,2845	-0,3137	-0,0096	ES1619	2,5324	0,1357	-0,0647	-0,0585
ES0739	0,7707	-0,5434	0,6928	-0,0224	ES1620	1,3069	-0,3947	0,6823	-0,1159
ES0740	1,7029	-0,8213	0,5958	-0,0500	ES1621	2,2635	0,0515	0,7662	0,0052
ES0801	1,8184	0,5483	-0,6492	0,0456	ES1622	0,2397	-0,3778	0,1555	-0,2497
ES0901	1,0698	0,0993	0,3914	0,0923	ES1718	-1,0563	-0,2291	0,4831	0,0073
ES0902	0,4441	0,3294	-0,0621	0,0158	ES1802	1,6226	0,2340	-0,2377	0,0711
ES0904	2,6910	0,3154	0,1161	0,0711	ES1803	2,2650	0,1806	-0,2613	0,0435
ES0905	-0,2499	-0,2965	0,5722	-0,0500	ES1804	1,3174	0,2648	-0,4133	0,0243
ES0906	3,0387	-0,1365	0,2629	-0,0776	ES1805	1,8013	-0,1309	0,4936	-0,0882
ES0907	1,6682	0,3631	-0,5863	-0,0160	ES1808	1,9717	0,6269	-0,4107	0,0668
ES0908	-0,6709	-0,2459	0,4464	0,0689	ES1809	0,7765	0,3659	0,1214	-0,0712
ES0909	-0,0038	-0,6248	0,8710	0,0689	ES2502	0,2287	-0,3301	0,7399	0,0201
ES0910	-0,0144	-0,0804	0,1135	0,1093	ES2503	-0,5535	-0,5939	0,7242	0,0371
ES0912	-0,4401	-0,6248	0,6010	-0,0224	ES2505	2,2168	0,1021	0,3730	0,0711
ES1001	-2,6939	0,0207	-0,7514	-0,3559	ES2506	0,7133	-0,0326	-0,5810	0,0435
ES1003	-2,0338	-0,1533	0,3520	0,0010	ES2507	-0,1870	0,4304	-0,2220	0,1114
ES1006	-2,6703	-0,4143	0,3599	-0,0797					

A.4 Ratinho

Quadro 16: Valores fenotípicos da casta Ratinho

Clone	Rendimento	Alcool	pH	Clone	Rendimento	Alcool	pH
BR0201	4,0500	11,8200	3,6040	BR1030	4,3527	11,4900	3,6500
BR0203	4,4410	11,1500	3,6000	BR1033	5,2703	11,9200	3,6040
BR0207	3,9172	11,4400	3,6140	BR1036	5,9126	11,3700	3,6880
BR0402	5,7804	11,0900	3,7220	BR1040	4,9109	12,4800	3,6180
BR0403	4,8866	11,3400	3,5060	BR1101	4,2384	11,5500	3,7020
BR0404	4,3290	11,2600	3,6940	BR1102	4,6380	12,1100	3,6600
BR0501	4,7033	10,3300	3,5080	BR1104	4,1934	12,3000	3,6800
BR0503	5,5293	11,3100	3,6440	BR1107	4,2439	11,4640	3,6380
BR0505	4,2433	11,2300	3,4880	BR1108	6,0143	12,7400	3,6080
BR0507	4,0820	9,6300	3,5500	BR1113	4,3094	12,3400	3,7300
BR0509	4,3799	10,7200	3,5780	BR1114	3,9777	11,9240	3,6900
BR0511	5,4416	10,0400	3,5080	BR1116	4,3346	11,2400	3,7900
BR0513	5,0036	10,8900	3,4620	BR1120	5,6804	11,6100	3,6680
BR0515	3,8819	10,3900	3,5480	BR1204	4,0267	11,1500	3,7040
BR0517	4,2724	9,6400	3,4880	BR1307	4,4535	11,5000	3,7180
BR0519	4,4644	10,8000	3,3800	BR1403	4,0870	9,7500	3,3940
BR0523	4,5006	10,9800	3,4240	BR1404	4,4461	10,4800	3,4420
BR0525	5,0863	10,2600	3,5260	BR1501	4,4439	10,1300	3,5720
BR0603	4,5999	11,9800	3,7560	BR1503	5,4649	11,0900	3,6540
BR0605	4,2074	11,2700	3,6080	BR1507	5,5040	11,1100	3,6260
BR0607	4,8097	12,9400	3,7440	BR1508	4,2116	10,1800	3,5800
BR0611	4,6103	12,3600	3,7760	BR1510	4,2849	9,5900	3,5260
BR0613	4,3467	11,0800	3,5500	BR1511	5,1884	10,2600	3,5560
BR0615	4,9051	10,8700	3,7580	BR1513	5,9325	10,4100	3,6000
BR0617	4,3481	10,7600	3,6680	BR1514	4,3432	10,3100	3,7420
BR0619	4,2651	12,2300	3,7460	BR1516	3,9741	10,8700	3,6800
BR0621	4,2151	12,2100	3,6040	BR1518	4,1537	11,7800	3,5780
BR0623	5,2670	10,9900	3,6740	BR1520	3,8753	10,4600	3,6540
BR0625	4,8170	11,3400	3,6740	BR1522	4,9136	10,5200	3,5880
BR0701	4,3250	10,9500	3,5420	BR1524	4,1987	11,1400	3,6500
BR0702	4,0649	9,3600	3,6260	BR1602	4,0515	9,8900	3,4400
BR0704	4,4935	10,3200	3,4760	BR1603	3,9630	9,3900	3,4820
BR0707	4,8208	10,1700	3,5600	BR1605	4,2573	9,9400	3,4900
BR0708	4,5103	10,5200	3,5540	BR1702	3,8728	9,4100	3,5580
BR0709	4,3125	10,2600	3,6160	BR1705	3,9956	10,1500	3,6980
BR0712	4,6441	10,4800	3,4200	BR1708	4,3186	10,6600	3,7080
BR0715	4,4681	9,5500	3,5760	BR1712	5,0384	10,1560	3,4620
BR0802	5,9099	10,6700	3,5300	BR1717	4,6887	10,5600	3,7840
BR0805	3,9472	9,9000	3,5300	BR1718	4,7691	10,8100	3,6540
BR0807	5,0785	11,6800	3,4580	BR1722	4,4984	10,8700	3,5400
BR0808	4,2287	9,6700	3,5020	BR1724	4,9528	9,9600	3,4800
BR0810	5,4302	9,6000	3,3060	BR1725	4,9460	10,4300	3,5320
BR0812	4,9600	10,0000	3,5200	BR1726	4,6874	11,9600	3,4420
BR0814	4,8432	10,8560	3,5740	BR1801	4,2593	9,9600	3,5380
BR0817	3,8979	10,1100	3,5640	BR1802	3,8902	10,7100	3,5800
BR0818	4,1647	9,8200	3,5300	BR1803	4,6484	10,1800	3,5420
BR0820	5,0659	10,9900	3,4920	BR1805	4,3516	9,9900	3,6280
BR0902	3,9390	10,0500	3,7000	BR1903	4,2587	10,7300	3,5120
BR0914	4,3287	10,8600	3,5100	BR1905	4,4338	10,2600	3,7360
BR1003	5,3003	11,1500	3,6680	BR1908	4,2638	11,0100	3,5220
BR1007	5,1559	11,2700	3,4480	BR1916	5,0149	9,9400	3,5640
BR1008	5,5723	10,2600	3,3820	BR1918	4,0490	10,0600	3,5800
BR1009	4,8323	11,1000	3,5600	BR1920	4,0426	8,7800	3,3780
BR1013	4,3319	11,4200	3,6440	BR1922	4,3047	10,7200	3,4260
BR1015	4,5990	10,8200	3,6580	BR1924	5,1630	10,0200	3,4780
BR1017	5,6025	11,0500	3,7480	BR1925	4,5134	10,7800	3,6300
BR1024	4,1542	12,1600	3,6540	BR1926	4,1070	9,8900	3,4420
BR1027	3,9364	10,6900	3,5980	BR1928	4,0852	10,3900	3,4800

Quadro 17: Valores de EBLUP da casta Ratinho

Clone	Rendimento	Alcool	pH	Clone	Rendimento	Alcool	pH
BR0201	-0,0397	0,6933	0,0131	BR1030	0,1433	0,4725	0,0420
BR0203	0,1967	0,2449	0,0106	BR1033	0,6982	0,7603	0,0131
BR0207	-0,1200	0,4390	0,0194	BR1036	1,0866	0,3921	0,0658
BR0402	1,0066	0,2047	0,0872	BR1040	0,4809	1,1351	0,0219
BR0403	0,4662	0,3721	-0,0484	BR1101	0,0742	0,5126	0,0746
BR0404	0,1290	0,3185	0,0696	BR1102	0,3159	0,8874	0,0483
BR0501	0,3553	-0,3040	-0,0472	BR1104	0,0470	1,0146	0,0608
BR0503	0,8548	0,3520	0,0382	BR1107	0,0776	0,4551	0,0344
BR0505	0,0772	0,2984	-0,0597	BR1108	1,1481	1,3091	0,0156
BR0507	-0,0203	-0,7725	-0,0208	BR1113	0,1172	1,0414	0,0922
BR0509	0,1598	-0,0429	-0,0032	BR1114	-0,0834	0,7629	0,0671
BR0511	0,8018	-0,4981	-0,0472	BR1116	0,1324	0,3051	0,1299
BR0513	0,5369	0,0709	-0,0761	BR1120	0,9462	0,5528	0,0533
BR0515	-0,1413	-0,2638	-0,0221	BR1204	-0,0538	0,2449	0,0759
BR0517	0,0948	-0,7658	-0,0597	BR1307	0,2043	0,4791	0,0847
BR0519	0,2109	0,0106	-0,1275	BR1403	-0,0173	-0,6922	-0,1187
BR0523	0,2328	0,1311	-0,0999	BR1404	0,1998	-0,2036	-0,0886
BR0525	0,5869	-0,3508	-0,0359	BR1501	0,1985	-0,4378	-0,0070
BR0603	0,2928	0,8004	0,1085	BR1503	0,8159	0,2047	0,0445
BR0605	0,0555	0,3252	0,0156	BR1507	0,8395	0,2181	0,0269
BR0607	0,4197	1,4430	0,1010	BR1508	0,0580	-0,4044	-0,0020
BR0611	0,2991	1,0548	0,1211	BR1510	0,1023	-0,7993	-0,0359
BR0613	0,1397	0,1980	-0,0208	BR1511	0,6487	-0,3508	-0,0170
BR0615	0,4774	0,0575	0,1098	BR1513	1,0986	-0,2504	0,0106
BR0617	0,1406	-0,0162	0,0533	BR1514	0,1376	-0,3174	0,0997
BR0619	0,0904	0,9678	0,1022	BR1516	-0,0856	0,0575	0,0608
BR0621	0,0601	0,9544	0,0131	BR1518	0,0230	0,6666	-0,0032
BR0623	0,6962	0,1378	0,0570	BR1520	-0,1453	-0,2170	0,0445
BR0625	0,4241	0,3721	0,0570	BR1522	0,4825	-0,1768	0,0031
BR0701	0,1266	0,1110	-0,0258	BR1524	0,0502	0,2382	0,0420
BR0702	-0,0307	-0,9532	0,0269	BR1602	-0,0388	-0,5985	-0,0899
BR0704	0,2285	-0,3107	-0,0673	BR1603	-0,0923	-0,9331	-0,0635
BR0707	0,4264	-0,4111	-0,0145	BR1605	0,0857	-0,5650	-0,0585
BR0708	0,2386	-0,1768	-0,0183	BR1702	-0,1468	-0,9198	-0,0158
BR0709	0,1190	-0,3508	0,0206	BR1705	-0,0726	-0,4244	0,0721
BR0712	0,3195	-0,2036	-0,1024	BR1708	0,1227	-0,0831	0,0784
BR0715	0,2131	-0,8260	-0,0045	BR1712	0,5580	-0,4204	-0,0761
BR0802	1,0850	-0,0764	-0,0334	BR1717	0,3465	-0,1500	0,1261
BR0805	-0,1019	-0,5918	-0,0334	BR1718	0,3951	0,0173	0,0445
BR0807	0,5822	0,5996	-0,0786	BR1722	0,2314	0,0575	-0,0271
BR0808	0,0684	-0,7457	-0,0509	BR1724	0,5062	-0,5516	-0,0648
BR0810	0,7949	-0,7926	-0,1740	BR1725	0,5021	-0,2370	-0,0321
BR0812	0,5106	-0,5248	-0,0396	BR1726	0,3457	0,7870	-0,0886
BR0814	0,4399	0,0481	-0,0057	BR1801	0,0869	-0,5516	-0,0283
BR0817	-0,1317	-0,4512	-0,0120	BR1802	-0,1363	-0,0496	-0,0020
BR0818	0,0297	-0,6453	-0,0334	BR1803	0,3221	-0,4044	-0,0258
BR0820	0,5746	0,1378	-0,0572	BR1805	0,1427	-0,5315	0,0282
BR0902	-0,1068	-0,4914	0,0734	BR1903	0,0865	-0,0362	-0,0447
BR0914	0,1288	0,0508	-0,0459	BR1905	0,1924	-0,3508	0,0960
BR1003	0,7163	0,2449	0,0533	BR1908	0,0896	0,1512	-0,0384
BR1007	0,6290	0,3252	-0,0848	BR1916	0,5438	-0,5650	-0,0120
BR1008	0,8808	-0,3508	-0,1263	BR1918	-0,0403	-0,4847	-0,0020
BR1009	0,4333	0,2114	-0,0145	BR1920	-0,0442	-1,3414	-0,1288
BR1013	0,1308	0,4256	0,0382	BR1922	0,1143	-0,0429	-0,0987
BR1015	0,2923	0,0240	0,0470	BR1924	0,6333	-0,5115	-0,0660
BR1017	0,8991	0,1779	0,1035	BR1925	0,2405	-0,0028	0,0294
BR1024	0,0233	0,9209	0,0445	BR1926	-0,0052	-0,5985	-0,0886
BR1027	-0,1084	-0,0630	0,0093	BR1928	-0,0184	-0,2638	-0,0648

A.5 Tinta Miúda

Quadro 18: Valores fenotípicos e de EBLUP da casta Tinta Miuda

Valores fenotípicos					EBLUPs				
Clone	Rendimento	Alcool	Fenois	PesoBago	Clone	Rendimento	Alcool	Fenois	PesoBago
TM0201	3,0368	10,2745	19,2500	1,6031	TM0201	0,5743	0,2613	-0,1333	-0,0587
TM0202	3,3979	9,2627	16,6400	1,6178	TM0202	0,9194	-0,4684	-1,5405	-0,0478
TM0204	3,7899	10,5176	19,9967	1,6874	TM0204	1,2941	0,4366	0,2692	0,0039
TM0207	2,8845	9,8020	21,6167	1,7080	TM0207	0,4287	-0,0795	1,1427	0,0193
TM0217	3,5775	9,8039	17,4167	1,6436	TM0217	1,0911	-0,0781	-1,1218	-0,0286
TM0218	3,2793	9,8824	17,4533	1,6928	TM0218	0,8060	-0,0215	-1,1020	0,0080
TM0401	3,1626	9,5294	18,5333	1,7339	TM0401	0,6945	-0,2761	-0,5197	0,0386
TM0402	3,2383	9,1941	14,4133	1,8143	TM0402	0,7669	-0,5179	-2,7411	0,0984
TM0409	3,3468	9,4118	15,4000	1,6051	TM0409	0,8705	-0,3609	-2,2091	-0,0572
TM0412	3,2287	9,5863	14,6567	1,7732	TM0412	0,7576	-0,2351	-2,6099	0,0678
TM0414	3,0912	10,3922	20,6833	1,7075	TM0414	0,6263	0,3461	0,6395	0,0189
TM1105	3,4163	10,7490	20,0967	1,6824	TM1105	0,9370	0,6034	0,3232	0,0002
TM1107	2,6013	10,0196	16,2333	1,5601	TM1107	0,1580	0,0774	-1,7598	-0,0907
TM1111	3,5088	10,6275	19,9500	1,7798	TM1111	1,0254	0,5158	0,2441	0,0727
TM1114	3,4290	10,0471	16,4700	1,7503	TM1114	0,9492	0,0972	-1,6322	0,0507
TM1119	3,5087	10,3804	18,8067	1,8102	TM1119	1,0253	0,3376	-0,3724	0,0954
TM1120	3,2467	9,8902	16,4967	1,6055	TM1120	0,7749	-0,0159	-1,6178	-0,0570
TM1122	3,5886	10,4706	21,7167	1,6141	TM1122	1,1016	0,4027	1,1966	-0,0505
TM1204	3,0340	10,0588	18,5500	1,6532	TM1204	0,5715	0,1057	-0,5107	-0,0214
TM1206	3,3158	9,9216	19,0333	1,7938	TM1206	0,8409	0,0067	-0,2501	0,0831
TM1208	3,2077	10,3922	17,9267	1,7955	TM1208	0,7376	0,3461	-0,8468	0,0844
TM1211	3,2088	9,7647	16,3667	1,7836	TM1211	0,7387	-0,1064	-1,6879	0,0755
TM1214	3,2596	9,9804	19,6000	1,6865	TM1214	0,7872	0,0492	0,0554	0,0033
TM1215	2,4521	10,5451	26,5467	1,6732	TM1215	0,0154	0,4564	3,8008	-0,0066
TM1409	2,4803	9,8608	21,1833	1,4816	TM1409	0,0423	-0,0371	0,9091	-0,1492
TM1413	2,5323	9,4529	17,3667	1,7184	TM1413	0,0921	-0,3312	-1,1488	0,0271
TM1418	2,0342	9,7647	24,9667	1,3968	TM1418	-0,3840	-0,1064	2,9489	-0,2122
TM1602	3,1195	10,3333	21,4000	1,6512	TM1602	0,6533	0,3037	1,0259	-0,0230
TM1604	2,9703	10,2745	19,1667	1,6572	TM1604	0,5107	0,2613	-0,1783	-0,0185
TM1605	2,9217	10,0980	22,3167	1,5437	TM1605	0,4642	0,1340	1,5201	-0,1029
TM1607	2,8492	10,1765	20,3833	1,5889	TM1607	0,3950	0,1906	0,4777	-0,0693
TM1608	3,0756	9,9294	18,2467	1,6466	TM1608	0,6113	0,0124	-0,6743	-0,0264
TM1614	2,6709	9,6745	19,3833	1,6035	TM1614	0,2245	-0,1714	-0,0614	-0,0584
TM1617	3,1109	10,0196	20,1333	1,6564	TM1617	0,6451	0,0774	0,3429	-0,0191
TM1707	2,8868	10,1745	24,0033	1,6362	TM1707	0,4309	0,1891	2,4295	-0,0341
TM1709	2,2133	10,1765	22,8333	1,6556	TM1709	-0,2128	0,1906	1,7987	-0,0197
TM1712	2,8719	10,0392	20,8433	1,5953	TM1712	0,4167	0,0916	0,7257	-0,0645
TM1713	2,8248	10,6275	25,7167	1,6043	TM1713	0,3716	0,5158	3,3533	-0,0579
TM1723	2,1952	9,5294	16,7167	1,8920	TM1723	-0,2301	-0,2761	-1,4992	0,1562
TM1726	3,0771	9,9608	21,1500	1,7481	TM1726	0,6127	0,0350	0,8911	0,0491
TM1730	2,1616	9,0588	24,3100	1,6131	TM1730	-0,2623	-0,6154	2,5948	-0,0513
TM1733	2,2783	9,5490	21,9167	1,7784	TM1733	-0,1507	-0,2619	1,3044	0,0717
TM1734	2,3056	9,7647	23,5500	1,5644	TM1734	-0,1246	-0,1064	2,1851	-0,0875
TM1735	2,5007	9,4824	17,4200	2,0420	TM1735	0,0618	-0,3100	-1,1200	0,2678
TM1736	2,6428	9,5686	17,3500	1,5956	TM1736	0,1976	-0,2478	-1,1577	-0,0644
TM1802	2,6771	9,8039	17,8333	1,6644	TM1802	0,2304	-0,0781	-0,8971	-0,0131
TM1805	2,8657	9,6039	21,7833	1,6842	TM1805	0,4107	-0,2223	1,2326	0,0016
TM1807	2,4959	9,6078	18,7833	1,6236	TM1807	0,0572	-0,2195	-0,3849	-0,0435
TM1809	2,5412	10,2039	20,9733	1,6551	TM1809	0,1006	0,2104	0,7958	-0,0200
TM1811	2,5806	9,3137	17,8833	1,9029	TM1811	0,1382	-0,4316	-0,8702	0,1643
TM1820	2,4127	9,9608	16,0667	1,7426	TM1820	-0,0222	0,0350	-1,8497	0,0451
TM1821	2,4617	8,9412	19,9333	1,5955	TM1821	0,0246	-0,7003	0,2351	-0,0644
TM1822	2,6290	9,3725	16,5233	1,9420	TM1822	0,1845	-0,3892	-1,6034	0,1934
TM1825	2,2866	9,2824	18,6933	1,7961	TM1825	-0,1427	-0,4542	-0,4335	0,0848
TM1904	3,4134	10,2706	19,4733	1,7267	TM1904	0,9342	0,2584	-0,0129	0,0332
TM1908	2,4708	9,9020	18,0500	1,4936	TM1908	0,0333	-0,0074	-0,7803	-0,1402
TM1909	2,4496	10,0588	18,0833	1,5915	TM1909	0,0130	0,1057	-0,7624	-0,0674
TM1913	2,9984	9,9510	19,4833	1,6781	TM1913	0,5376	0,0279	-0,0075	-0,0029
TM2110	3,1870	10,5294	22,5667	1,7010	TM2110	0,7178	0,4451	1,6549	0,0141

A.6 Vital

Quadro 19: Valores fenotípicos da casta Vital

Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez
VT0101	2,9283	9,8250	7,2500	VT1909	1,7000	11,8250	5,3000
VT0102	2,0525	10,8750	6,4250	VT1910	1,3350	12,3000	4,8000
VT0103	2,4660	9,5250	7,4750	VT1911	2,3938	12,3500	5,1500
VT0104	2,3915	10,2750	6,5250	VT1913	2,3835	12,8000	5,1250
VT0105	2,3093	9,9000	6,6000	VT2002	2,8255	12,0000	5,1250
VT0106	2,3068	10,1250	6,2750	VT2107	1,6480	9,0250	5,9000
VT0201	2,2375	11,7000	5,5500	VT2108	2,0255	11,9000	4,9750
VT0301	2,6258	11,1750	6,1750	VT2124	2,0453	12,0500	4,7250
VT0302	3,4848	10,1000	6,3500	VT2126	2,2513	11,1500	5,9750
VT0304	2,7568	10,9250	5,8250	VT2149	1,9685	10,0500	7,1250
VT0311	1,7833	10,3000	6,6250	VT2201	2,0225	11,1250	6,3250
VT0403	1,9390	9,7500	6,2250	VT2211	2,0383	12,9000	4,5500
VT0407	2,1138	10,3750	6,9500	VT2217	3,0330	11,9750	5,3000
VT0502	1,6030	10,6250	5,5250	VT2234	1,7473	10,4000	5,8750
VT0503	1,9755	8,9250	6,1000	VT2235	1,3743	11,6750	5,5500
VT0508	1,8575	10,9000	5,8750	VT2402	2,1520	12,1500	5,6250
VT0509	2,3620	9,7250	5,5000	VT2404	2,7570	11,0000	6,1750
VT0510	1,5575	10,1000	6,6500	VT2511	2,7263	11,9250	6,4000
VT0601	1,8980	9,0500	6,7500	VT2515	2,3663	9,7250	6,1750
VT0605	1,6183	11,7500	5,7500	VT2518	3,1510	10,5750	6,7000
VT0606	1,5453	10,7250	6,9750	VT2524	2,4885	11,8250	5,4500
VT0607	2,4888	10,1250	7,1750	VT2613	1,8383	10,4000	5,8250
VT0701	2,3828	10,5250	5,9500	VT2701	1,8268	9,6250	6,4000
VT0801	2,3858	9,0250	6,5250	VT2705	1,8390	9,9750	5,5750
VT0803	2,6865	11,0250	5,8000	VT2722	1,8373	9,9750	6,3250
VT0805	2,6975	9,0500	5,8750	VT2727	1,6578	10,8750	5,9250
VT0807	2,3613	9,9750	6,4000	VT2730	2,4695	9,2750	6,3750
VT0812	2,8365	9,4000	6,4500	VT3001	2,4310	11,7750	4,9750
VT1003	1,5115	10,1250	5,7750	VT3002	2,6573	11,8250	4,9250
VT1101	2,5663	10,4750	5,8750	VT3003	3,6075	10,8750	6,5500
VT1103	2,4270	9,6500	7,4000	VT3004	2,7188	11,4000	5,3250
VT1107	2,3378	10,5000	6,7250	VT3104	1,8618	9,5500	6,2500
VT1108	1,8785	11,7250	5,5250	VT3106	2,3065	10,0500	5,7250
VT1208	3,2828	11,0750	5,8000	VT3201	1,5350	9,8500	5,7750
VT1209	2,3135	10,2750	6,3000	VT3203	1,6818	9,7750	6,3750
VT1218	3,3258	11,4000	5,8500	VT3205	1,6265	9,4750	6,4750
VT1219	2,1040	9,3250	6,0000	VT3208	1,6018	9,7500	6,0500
VT1243	2,6778	10,5000	5,6250	VT3702	2,4500	9,7750	6,4000
VT1245	2,7665	10,6250	6,4000	VT3707	3,2180	9,9000	6,4250
VT1303	2,2443	10,5750	6,1250	VT3708	2,4373	10,6378	5,7195
VT1309	3,2633	10,3000	5,7750	VT3709	2,9685	11,3250	5,3500
VT1313	1,5663	11,9250	5,2750	VT3802	2,1698	9,5750	5,6750
VT1333	2,3875	11,7250	5,4250	VT3804	1,9903	10,1250	5,8500
VT1401	2,8523	11,7500	5,4500	VT3808	2,6105	10,1250	6,0000
VT1402	3,4633	10,9500	6,0250	VT3809	1,9345	10,1750	5,4250
VT1403	2,6910	10,5250	5,8250	VT3901	2,0065	11,2750	6,1250
VT1513	1,9885	10,3000	6,2750	VT3902	1,6273	11,3498	5,4005
VT1514	2,2188	11,3250	6,5500	VT3903	1,8283	9,5000	6,7750
VT1523	2,7775	9,1250	6,9000	VT3906	1,8863	12,6000	5,3000
VT1526	3,0973	9,9250	6,9000	VT3907	2,4623	11,6000	5,8250
VT1549	2,1413	9,8250	5,9000	VT4008	2,1598	9,8500	6,1000
VT1601	1,7510	10,6000	6,3750	VT4103	1,7365	12,2500	4,4500
VT1603	2,8643	12,0250	6,6750	VT4104	2,0755	13,2750	4,9750
VT1604	1,7503	11,1500	5,8750	VT4106	1,6853	11,4000	5,1500
VT1605	1,9875	13,3500	4,7750	VT4109	1,9713	11,8000	5,0250
VT1606	2,1873	10,9250	5,9750	VT4110	1,0640	12,8250	4,4750
VT1801	2,9343	11,5250	5,8500	VT4207	1,7780	10,9750	5,6500
VT1803	2,8128	12,2000	5,5500	VT5001	2,4038	11,4500	5,1500
VT1807	3,2203	10,4750	5,8750	VT5002	2,6298	10,4250	5,7500
VT1812	3,1453	11,7500	5,9000	VT5003	2,1800	11,8383	4,9963
VT1813	2,3020	11,3750	5,8250	VT5004	2,6363	12,8000	4,6750
VT1816	2,7898	11,4000	5,5500	VT5005	2,2070	11,6485	4,9338
VT1903	2,2048	11,2250	5,1500	VT5006	2,8823	11,4000	5,9750
VT1904	2,1523	12,0500	5,3500	VT5007	2,8758	11,1250	5,1250
VT1908	2,7778	11,8750	5,4000				

Quadro 20: Valores de EBLUP da casta Vital

Clone	Rendimento	Alcool	Acidez	Clone	Rendimento	Alcool	Acidez
VT0101	0,7883	-0,7538	0,9532	VT1909	-0,1306	0,7376	-0,4092
VT0102	0,1332	0,0292	0,3768	VT1910	-0,4036	1,0918	-0,7585
VT0103	0,4425	-0,9775	1,1104	VT1911	0,3885	1,1291	-0,5140
VT0104	0,3868	-0,4182	0,4467	VT1913	0,3808	1,4647	-0,5315
VT0105	0,3252	-0,6979	0,4991	VT2002	0,7115	0,8681	-0,5315
VT0106	0,3234	-0,5301	0,2720	VT2107	-0,1695	-1,3504	0,0100
VT0201	0,2716	0,6444	-0,2345	VT2108	0,1130	0,7935	-0,6363
VT0301	0,5620	0,2529	0,2022	VT2124	0,1277	0,9054	-0,8109
VT0302	1,2047	-0,5487	0,3244	VT2126	0,2818	0,2343	0,0624
VT0304	0,6600	0,0665	-0,0424	VT2149	0,0703	-0,5860	0,8659
VT0311	-0,0683	-0,3996	0,5166	VT2201	0,1107	0,2156	0,3070
VT0403	0,0482	-0,8097	0,2371	VT2211	0,1225	1,5392	-0,9332
VT0407	-0,2897	-0,3437	0,7436	VT2217	0,8667	0,8495	-0,4092
VT0502	-0,2031	-0,1572	-0,2520	VT2234	-0,0952	-0,3250	-0,0074
VT0503	0,0755	-1,4249	0,1498	VT2235	-0,3743	0,6258	-0,2345
VT0508	-0,0127	0,0478	-0,0074	VT2402	0,2076	0,9800	-0,1821
VT0509	0,3647	-0,8284	-0,2695	VT2404	0,6602	0,1224	0,2022
VT0510	-0,2372	-0,5487	0,5340	VT2511	0,6372	0,8122	0,3594
VT0601	0,0176	-1,3317	0,6039	VT2515	0,3679	-0,8284	0,2022
VT0605	-0,1917	0,6817	-0,0948	VT2518	0,9550	-0,1945	0,5690
VT0606	-0,2463	-0,0827	0,7611	VT2524	0,4593	0,7376	-0,3044
VT0607	0,4595	-0,5301	0,9008	VT2613	-0,0271	-0,3250	-0,0424
VT0701	0,3802	-0,2318	0,0450	VT2701	-0,0357	-0,9029	0,3594
VT0801	0,3825	-1,3504	0,4467	VT2705	-0,0266	-0,6419	-0,2171
VT0803	0,6075	0,1411	-0,0598	VT2722	-0,0279	-0,6419	0,3070
VT0805	0,6157	-1,3317	-0,0074	VT2727	-0,1622	0,0292	0,0275
VT0807	0,3641	-0,6419	0,3594	VT2730	0,4451	-1,1639	0,3419
VT0812	0,7197	-1,0707	0,3943	VT3001	0,4163	0,7003	-0,6363
VT1003	-0,2716	-0,5301	-0,0773	VT3002	0,5856	0,7376	-0,6712
VT1101	0,5175	-0,2691	-0,0074	VT3003	1,2965	0,0292	0,4642
VT1103	0,4133	-0,8843	1,0580	VT3004	0,6316	0,4207	-0,3917
VT1107	0,3466	-0,2504	0,5864	VT3104	-0,0095	-0,9589	0,2546
VT1108	0,0030	0,6630	-0,2520	VT3106	0,3232	-0,5860	-0,1122
VT1208	1,0535	0,1783	-0,0598	VT3201	-0,2540	-0,7352	-0,0773
VT1209	0,3284	-0,4182	0,2895	VT3203	-0,1442	-0,7911	0,3419
VT1218	1,0857	0,4207	-0,0249	VT3205	-0,1855	-1,0148	0,4118
VT1219	0,1717	-1,1266	0,0799	VT3208	-0,2041	-0,8097	0,1148
VT1243	0,6009	-0,2504	-0,1821	VT3702	0,4305	-0,7911	0,3594
VT1245	0,6673	-0,1572	0,3594	VT3707	1,0051	-0,6979	0,3768
VT1303	0,2766	-0,1945	0,1672	VT3708	0,4210	-0,1477	-0,1161
VT1309	1,0389	-0,3996	-0,0773	VT3709	0,8184	0,3648	-0,3743
VT1313	-0,2306	0,8122	-0,4267	VT3802	0,2209	-0,9402	-0,1472
VT1333	0,3838	0,6630	-0,3219	VT3804	0,0866	-0,5301	-0,0249
VT1401	0,7315	0,6817	-0,3044	VT3808	0,5506	-0,5301	0,0799
VT1402	1,1886	0,0851	0,0974	VT3809	0,0449	-0,4928	-0,3219
VT1403	0,6108	-0,2318	-0,0424	VT3901	0,0987	0,3275	0,1672
VT1513	0,0853	-0,3996	0,2720	VT3902	-0,1850	0,3832	-0,3390
VT1514	0,2575	0,3648	0,4642	VT3903	-0,0346	-0,9961	0,6214
VT1523	0,6755	-1,2758	0,7087	VT3906	0,0088	1,3155	-0,4092
VT1526	0,9148	-0,6792	0,7087	VT3907	0,4397	0,5698	-0,0424
VT1549	0,1996	-0,7538	0,0100	VT4008	0,2134	-0,7352	0,1498
VT1601	-0,0924	-0,1759	0,3419	VT4103	-0,1033	1,0545	-1,0031
VT1603	0,7404	0,8868	0,5515	VT4104	0,1504	1,8189	-0,6363
VT1604	-0,0930	0,2343	-0,0074	VT4106	-0,1416	0,4207	-0,5140
VT1605	0,0845	1,8748	-0,7760	VT4109	0,0724	0,7190	-0,6013
VT1606	0,2340	0,0665	0,0624	VT4110	-0,6064	1,4833	-0,9856
VT1801	0,7928	0,5139	-0,0249	VT4207	-0,0722	0,1038	-0,1647
VT1803	0,7019	1,0173	-0,2345	VT5001	0,3959	0,4580	-0,5140
VT1807	1,0068	-0,2691	-0,0074	VT5002	0,5650	-0,3064	-0,0948
VT1812	0,9507	0,6817	0,0100	VT5003	0,2285	0,7475	-0,6214
VT1813	0,3198	0,4020	-0,0424	VT5004	0,5699	1,4647	-0,8459
VT1816	0,6847	0,4207	-0,2345	VT5005	0,2487	0,6060	-0,6651
VT1903	0,2471	0,2902	-0,5140	VT5006	0,7539	0,4207	0,0624
VT1904	0,2078	0,9054	-0,3743	VT5007	0,7490	0,2156	-0,5315
VT1908	0,6757	0,7749	-0,3393				

B Valores de I_{SH} e I_{SGC} calculados

B.1 Bical

Quadro 21: Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Bical

Clone	I_{SGC}	I_{SH}	Clone	I_{SGC}	I_{SH}
BI0102	-0,1681	14,4333	BI3404	0,4737	15,5726
BI0104	-0,5394	14,5202	BI3405	0,1341	15,2914
BI0105	-0,3020	14,5149	BI3406	-0,3375	14,9889
BI0201	0,8511	15,8080	BI3408	-0,2998	15,1321
BI0203	0,2067	15,6931	BI3409	0,5611	15,4900
BI0205	1,0000	17,2433	BI3410	-0,9021	14,8903
BI0210	0,9980	17,7417	BI3506	-1,0000	14,2593
BI0301	0,9853	15,9840	BI3507	-0,5473	14,8139
BI0302	0,9936	16,0190	BI3605	0,3282	15,7148
BI0305	-0,0867	15,7313	BI3606	0,2883	15,6861
BI0306	0,5496	15,8005	BI3607	1,0000	16,6214
BI0409	0,6275	16,2038	BI3609	0,6159	15,9675
BI0502	0,2611	15,1479	BI3702	0,2212	15,0152
BI0503	0,2541	15,2991	BI3705	0,2979	15,1124
BI0505	-0,3997	14,5147	BI3706	0,3521	15,3014
BI0606	-0,4451	15,2692	BI3904	-0,3905	14,5901
BI0608	0,6083	15,5430	BI3908	0,7190	15,6080
BI0801	0,9581	16,0583	BI4108	0,7951	17,1431
BI0802	0,4102	15,7250	BI4109	0,5870	16,3233
BI0805	0,6547	16,3442	BI4310	0,7570	16,3732
BI0901	0,0424	14,9748	BI4401	0,1255	15,2135
BI0902	0,1182	15,1892	BI4402	0,9333	15,9279
BI0904	0,7091	16,4403	BI4403	1,0000	16,5203
BI1102	-1,0000	14,7027	BI4404	1,0000	16,5627
BI1103	1,0000	16,0566	BI4405	0,3890	15,6922
BI1105	0,8239	16,3769	BI4407	0,7630	16,4957
BI1201	0,9425	15,7436	BI4408	1,0000	16,1536
BI1202	0,4615	15,9791	BI4410	0,8752	16,4443
BI1407	-0,3430	14,9524	BI5001	-0,6215	15,0119
BI1503	0,3049	15,3647	BI5002	0,5629	15,6993
BI1506	0,5866	15,8851	BI5003	0,4874	15,8977
BI1605	0,5567	15,5195	BI5004	0,1058	15,5914
BI1607	-0,9789	14,3896	BI5005	0,4660	15,5412
BI1701	0,0099	14,8628	BI5009	1,0000	16,2289
BI1702	-0,5731	14,9771	BI5010	0,2466	15,6353
BI1901	0,1172	15,0455	BI5012	0,7688	16,0955
BI2102	0,1625	15,4105	BI5014	0,0025	15,0951
BI2104	0,4145	15,6322	BI5101	0,9031	16,3463
BI2105	0,0228	15,0947	BI5104	0,6753	16,8722
BI2106	0,5043	15,9389	BI5107	0,8565	16,1075
BI2202	1,0000	16,4279	BI5108	0,5483	16,1635
BI2205	0,7610	15,8542	BI5110	0,4448	16,5730
BI2206	1,0000	16,5251	BI5111	0,5685	16,2087
BI2303	0,8344	16,0134	BI5113	0,2620	15,8239
BI2306	0,8833	16,2890	BI5114	0,5398	15,6132
BI2401	-0,0306	15,2572	BI5503	1,0000	16,0550
BI2404	-0,0583	14,9495	BI5504	0,6007	15,9599
BI2405	-0,1019	14,6792	BI5505	1,0000	16,7159
BI2704	-0,0666	15,1364	BI5506	0,1953	15,3553
BI2902	0,2528	15,2929	BI5510	0,8067	15,9851
BI2903	0,3794	15,3669	BI5511	0,5897	16,5665
BI3001	-0,0980	15,2481	BI5514	1,0000	15,8033
BI3002	0,0898	15,1037	BI7404	1,0000	17,0017
BI3004	0,2886	15,1637	BI7503	0,7603	16,8016
BI3008	0,9465	16,1889	BI9001	1,0000	16,4232
BI3101	-0,7620	14,5925	BI9003	0,7045	16,4987
BI3105	-0,6612	14,5672	BI9107	0,7119	17,0967
BI3106	0,5723	15,7436	BI9108	0,6871	16,5098
BI3108	0,2498	15,7620	BI9109	0,7176	16,3011

B.2 Cercial

Quadro 22: Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Cercial

Clone	I_{SGC}	I_{SH}
CC2904	0,3534	17,1989
CC2908	0,5780	17,6712
CC3303	0,1829	16,6685
CC3309	-0,4017	16,0265
CC3402	0,7913	18,0778
CC3410	0,6825	17,6802
CC3803	0,7483	17,7708
CC3812	-0,3203	16,1217
CC3902	-0,5882	17,7018
CC3906	-0,6904	17,4435
CC4101	-0,0241	18,1890
CC4102	0,5839	18,6264
CC4103	0,7190	18,3613
CC4104	0,2469	18,1290
CC4105	-0,0882	17,7036
CC4108	0,0375	17,6645
CC4109	0,4180	18,7297
CC4112	-0,5734	17,5512
CC4113	-0,0721	18,0428
CC4114	0,1334	17,8530
CC4115	-0,3843	18,6146
CC4118	0,7496	18,4081
CC4120	0,5945	17,7084
CC4121	0,2328	18,4811
CC4122	-0,2737	18,9201
CC4302	0,6570	18,5508
CC4401	0,3802	17,8272
CC4403	0,1193	17,1748
CC4406	0,1189	16,9396
CC4904	0,2491	17,7002
CC5304	-0,8228	16,3826
CC5305	-0,5002	16,2361
CC5501	-0,5095	16,5746
CC5503	-0,9138	15,6642
CC5507	-0,5346	15,9152
CC5601	-0,3891	16,8975
CC5609	0,4806	18,2341
CC5612	-0,4243	17,0216
CC5701	0,4698	18,1277
CC5703	0,5316	17,8179
CC6201	-0,1977	18,6451
CC6204	0,7123	17,8320
CC6301	0,7008	18,5699
CC6313	0,4156	18,8714
CC6410	1,0000	18,1140
CC6411	-0,0017	17,7207
CC6509	-0,4470	17,7916
CC6601	-0,4519	17,0990
CC6603	-0,1796	17,1231
CC6610	-0,3700	16,5422

B.3 Espadeiro

Quadro 23: Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Espadeiro

Clone	I_{SGC}	I_{SH}	Clone	I_{SGC}	I_{SH}
ES0102	-0,9477	21,5014	ES1008	0,6658	25,6192
ES0103	-0,2112	22,5543	ES1101	-0,1198	23,0732
ES0107	-0,2957	21,4679	ES1102	-0,0309	23,2144
ES0108	0,0959	23,0586	ES1105	-0,7866	21,5859
ES0112	0,6818	24,1170	ES1106	-0,4951	22,7543
ES0113	-0,0919	23,1016	ES1107	-0,9978	22,3801
ES0114	0,9029	24,6779	ES1108	-0,8215	22,4754
ES0119	0,2833	23,5620	ES1111	0,4523	24,5118
ES0125	-0,2599	22,1868	ES1113	-1,0000	22,1444
ES0126	1,0000	24,1279	ES1114	-0,8837	18,8897
ES0127	0,0282	22,5265	ES1115	-0,7022	22,4967
ES0130	0,5481	23,7514	ES1117	0,2252	23,8838
ES0301	-0,4311	21,6244	ES1118	-0,7689	20,7728
ES0303	0,8937	25,6222	ES1119	-0,5047	21,5053
ES0308	0,8383	25,2992	ES1120	-0,7609	21,0752
ES0309	0,6449	24,4447	ES1121	-0,1025	22,6762
ES0311	0,3968	22,8073	ES1122	-0,2826	22,6663
ES0314	0,2759	23,4507	ES1125	-0,7435	21,0542
ES0315	0,4053	23,6488	ES1126	-1,0000	19,6014
ES0504	-0,3046	21,9797	ES1127	-0,4344	22,3482
ES0505	0,2831	22,8953	ES1128	-1,0000	21,6743
ES0506	0,7651	25,6107	ES1129	-0,7794	20,4859
ES0507	0,9628	24,8973	ES1404	0,2149	23,3189
ES0508	0,5141	22,8329	ES1405	-0,6739	21,7247
ES0511	0,5302	23,4690	ES1406	-0,3426	22,2808
ES0512	0,6211	23,8662	ES1407	-0,5992	21,8873
ES0513	-0,5934	22,3399	ES1409	0,0952	23,0302
ES0514	0,6020	24,6678	ES1410	-0,3571	22,5448
ES0515	0,4051	23,6536	ES1411	-0,7926	21,3183
ES0518	0,0130	23,0629	ES1413	-0,4552	22,4523
ES0522	-0,4551	22,4054	ES1414	-0,5728	21,4018
ES0530	-0,7660	22,0530	ES1415	-0,9130	20,4605
ES0531	0,7802	25,5881	ES1416	-0,8319	21,1322
ES0532	0,8654	26,0173	ES1417	-0,5556	21,6536
ES0533	0,6776	24,5057	ES1418	-0,6398	21,7576
ES0537	0,2950	23,4809	ES1419	-0,4507	21,8579
ES0601	0,5121	23,5937	ES1420	-0,6119	21,6335
ES0602	-0,0214	22,6632	ES1421	-0,7319	20,9994
ES0603	-0,7572	21,2694	ES1423	-0,4163	22,3921
ES0604	-0,5760	20,7653	ES1424	0,1944	23,2160
ES0605	-0,6789	20,6385	ES1426	0,6689	24,8266
ES0606	0,4583	24,0651	ES1428	-0,7300	20,9583
ES0607	-0,4894	21,5355	ES1429	-0,3999	22,3290
ES0608	0,6997	24,8356	ES1430	-0,0244	22,9384
ES0609	-0,3952	21,3685	ES1431	-0,3713	22,0739
ES0610	-0,4190	21,0843	ES1432	-0,7066	20,6618
ES0611	0,1076	23,3832	ES1605	0,3644	23,3047
ES0612	-0,6760	21,6108	ES1606	0,6263	24,4850
ES0712	-0,9442	20,2286	ES1618	0,6231	24,4914
ES0738	0,8191	24,9844	ES1619	0,9674	25,6195
ES0739	0,5299	23,8991	ES1620	0,7602	24,6658
ES0740	0,5725	24,4817	ES1621	0,9869	26,0322
ES0801	0,5561	24,6289	ES1622	0,6249	23,2257
ES0901	0,6217	24,4265	ES1718	-0,5623	22,1495
ES0902	0,7433	23,6568	ES1802	0,6143	24,5026
ES0904	0,8430	26,0106	ES1803	0,7471	25,1018
ES0905	0,1126	23,0336	ES1804	0,5920	24,1042
ES0906	0,9421	26,2004	ES1805	0,9222	25,2120
ES0907	0,6481	24,4199	ES1808	0,6383	25,0795
ES0908	-0,5458	22,4173	ES1809	1,0000	24,2917
ES0909	-0,0709	23,1317	ES2502	0,4044	23,5814
ES0910	-0,7010	22,8649	ES2503	-0,3677	22,4987
ES0912	-0,2778	22,5171	ES2505	0,8179	25,5802
ES1001	-0,4266	19,8871	ES2506	0,0809	23,0169
ES1003	-0,7869	21,1190	ES2507	-0,3896	22,8680
ES1006	-0,6885	20,3123			

B.4 Ratinho

Quadro 24: Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Ratinho

Clone	I_{SGC}	I_{SH}	Clone	I_{SGC}	I_{SH}
BR0201	0,6572	8,0978	BR1036	0,8847	8,8702
BR0203	0,9196	7,8883	BR1040	0,9465	9,0514
BR0207	0,0816	7,7569	BR1101	0,5179	7,9695
BR0402	0,8310	8,5815	BR1102	0,8439	8,6123
BR0403	1,0000	8,3439	BR1104	0,7229	8,4581
BR0404	0,5162	7,8352	BR1107	0,7279	7,9554
BR0501	0,5585	7,5558	BR1108	0,9785	9,8989
BR0503	0,9150	8,6259	BR1113	0,6586	8,5236
BR0505	1,0000	7,8926	BR1114	0,2894	8,0697
BR0507	-0,8590	6,6852	BR1116	0,2504	7,7649
BR0509	0,8178	7,5774	BR1120	0,8995	8,9030
BR0511	0,6366	7,8082	BR1204	-0,2026	7,5725
BR0513	1,0000	8,1411	BR1307	0,5985	8,0560
BR0515	-0,8105	7,0742	BR1403	-0,3472	6,8665
BR0517	-0,2828	6,8460	BR1404	0,5903	7,5421
BR0519	1,0000	7,8063	BR1501	0,1055	7,2249
BR0523	1,0000	7,9211	BR1503	0,8919	8,4334
BR0525	0,6486	7,7293	BR1507	0,9352	8,4880
BR0603	0,6552	8,4420	BR1508	-0,4382	7,1129
BR0605	0,8185	7,8223	BR1510	-0,3600	6,7962
BR0607	0,7864	9,2189	BR1511	0,6662	7,7722
BR0611	0,6692	8,6901	BR1513	0,8214	8,2949
BR0613	1,0000	7,8158	BR1514	-0,2628	7,1778
BR0615	0,5967	7,8823	BR1516	-0,7527	7,3683
BR0617	0,3520	7,5284	BR1518	1,0000	8,1501
BR0619	0,5930	8,4132	BR1520	-1,0000	7,0505
BR0621	0,9315	8,4587	BR1522	0,7435	7,7599
BR0623	0,8391	8,2342	BR1524	0,4907	7,7037
BR0625	0,7925	8,1964	BR1602	-0,4427	6,9099
BR0701	1,0000	7,7207	BR1603	-0,7202	6,4953
BR0702	-1,0000	6,4465	BR1605	-0,1705	7,0364
BR0704	0,4411	7,4424	BR1702	-0,9297	6,4065
BR0707	0,4770	7,4871	BR1705	-1,0000	6,8881
BR0708	0,5875	7,5374	BR1708	0,0040	7,4185
BR0709	-0,1394	7,2049	BR1712	0,6017	7,6709
BR0712	0,6982	7,6757	BR1717	0,2632	7,5277
BR0715	-0,1818	6,8488	BR1718	0,7743	7,8252
BR0802	0,9494	8,4992	BR1722	1,0000	7,7733
BR0805	-0,7906	6,7970	BR1724	0,4678	7,4766
BR0807	1,0000	8,7177	BR1725	0,7126	7,7544
BR0808	-0,3833	6,8308	BR1726	1,0000	8,6787
BR0810	0,5336	7,6336	BR1801	-0,2761	7,0209
BR0812	0,4704	7,4826	BR1802	-0,9713	7,2733
BR0814	1,0000	7,9510	BR1803	0,3902	7,4009
BR0817	-0,9131	6,8864	BR1805	-0,2449	7,0402
BR0818	-0,5674	6,8750	BR1903	0,8176	7,5522
BR0820	1,0000	8,2269	BR1905	-0,1185	7,2029
BR0902	-1,0000	6,7857	BR1908	1,0000	7,7364
BR0914	1,0000	7,6828	BR1916	0,4422	7,4480
BR1003	0,8595	8,3652	BR1918	-0,9801	6,9343
BR1007	1,0000	8,4963	BR1920	-0,5798	6,2005
BR1008	0,7691	8,1135	BR1922	0,8657	7,6273
BR1009	1,0000	8,1166	BR1924	0,5683	7,6451
BR1013	0,7396	7,9754	BR1925	0,7469	7,6656
BR1015	0,6962	7,7266	BR1926	-0,3931	6,9422
BR1017	0,7810	8,4308	BR1928	-0,2311	7,2398
BR1024	0,7600	8,3570	BI9107	0,7119	17,0967
BR1027	-1,0000	7,2765	BI9108	0,6871	16,5098
BR1030	0,7407	8,0311	BI9109	0,7176	16,3011
BR1033	0,9700	8,9026			

B.5 Tinta Miúda

Quadro 25: Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Tinta Miúda

Clone	I_{SGC}	I_{SH}
TM0201	0,9550	19,4982
TM0202	0,5254	17,6955
TM0204	0,9921	20,7332
TM0207	0,8464	20,2098
TM0217	0,7533	18,6570
TM0218	0,6781	18,4117
TM0401	0,5728	18,5973
TM0402	0,1122	16,1468
TM0409	0,4466	17,0950
TM0412	0,2223	16,5821
TM0414	0,9330	20,3302
TM1105	0,9994	20,6006
TM1107	0,1675	17,3035
TM1111	0,8364	20,4498
TM1114	0,5563	18,1007
TM1119	0,7144	19,6325
TM1120	0,6125	17,9354
TM1122	1,0000	21,4887
TM1204	0,8157	18,9252
TM1206	0,6949	19,2516
TM1208	0,5659	18,8897
TM1211	0,3615	17,6061
TM1214	0,9883	19,6257
TM1215	1,0000	23,0164
TM1409	0,9521	19,8007
TM1413	-0,4831	17,3223
TM1418	0,2446	21,4080
TM1602	1,0000	20,7431
TM1604	0,9286	19,3494
TM1605	1,0000	20,9585
TM1607	1,0000	19,8698
TM1608	0,7713	18,7131
TM1614	0,7225	18,7873
TM1617	1,0000	19,8218
TM1707	1,0000	21,8209
TM1709	0,1701	20,5333
TM1712	1,0000	20,0358
TM1713	1,0000	23,0358
TM1723	-1,0000	16,5757
TM1726	0,8230	20,2270
TM1730	-0,0185	20,5057
TM1733	-0,3235	19,5574
TM1734	0,4522	20,7788
TM1735	-0,8143	17,1013
TM1736	0,1718	17,5937
TM1802	0,3103	18,0055
TM1805	0,8169	20,1566
TM1807	0,0818	18,2335
TM1809	1,0000	19,8640
TM1811	-0,5322	17,4094
TM1820	-0,9474	16,8553
TM1821	-0,0780	18,3610
TM1822	-0,5149	16,7357
TM1825	-1,0000	17,6220
TM1904	0,9051	19,8838
TM1908	0,4082	18,1230
TM1909	0,1783	18,1610
TM1913	0,9966	19,2982
TM2110	0,9612	21,5409
VT1812	1,0000	15,2373

B.6 Vital

Quadro 26: Valores de I_{SGC} e I_{SH} da casta Vital

Clone	I_{SGC}	I_{SH}	Clone	I_{SGC}	I_{SH}
VT0101	0,7866	14,5827	VT1909	-0,3431	13,7928
VT0102	1,0000	14,1341	VT1910	-0,5471	13,5246
VT0103	0,6496	14,1704	VT1911	0,5620	14,5985
VT0104	0,7594	14,0102	VT1913	0,5786	14,9089
VT0105	0,6009	13,7214	VT2002	0,6716	14,6430
VT0106	0,6344	13,6602	VT2107	-0,9843	12,0851
VT0201	0,6736	14,2764	VT2108	0,1051	13,8652
VT0301	1,0000	14,6120	VT2124	0,0481	13,8171
VT0302	0,8647	14,5753	VT2126	1,0000	14,1735
VT0304	0,9606	14,2791	VT2149	0,5469	13,9451
VT0311	0,0898	13,6436	VT2201	1,0000	14,2282
VT0403	-0,0619	13,0705	VT2211	0,1335	14,3235
VT0407	-0,1917	14,1739	VT2217	0,7722	14,9019
VT0502	-1,0000	12,9826	VT2234	-1,0000	13,1673
VT0503	-0,3334	12,3953	VT2235	-0,6114	13,6119
VT0508	-0,2920	13,6226	VT2402	0,7334	14,6004
VT0509	0,2283	12,8618	VT2404	1,0000	14,5797
VT0510	-0,3226	13,3431	VT2511	1,0000	15,4037
VT0601	-0,0465	12,8847	VT2515	0,5021	13,3366
VT0605	-0,3060	13,9901	VT2518	0,9425	14,9244
VT0606	-0,0362	14,0270	VT2524	0,7165	14,4875
VT0607	0,7812	14,4252	VT2613	-1,0000	13,2004
VT0701	0,8155	13,7883	VT2701	-0,2529	13,0156
VT0801	0,3839	13,0737	VT2705	-1,0000	12,7094
VT0803	0,9414	14,2836	VT2722	-0,1739	13,2321
VT0805	0,4514	12,8715	VT2727	-0,8431	13,4895
VT0807	0,6233	13,6765	VT2730	0,4669	13,2180
VT0812	0,6405	13,6382	VT3001	0,4524	14,0753
VT1003	-1,0000	12,7160	VT3002	0,5388	14,2469
VT1101	0,8273	13,8359	VT3003	1,0000	15,3848
VT1103	0,6613	14,1820	VT3004	0,6991	14,2555
VT1107	0,8497	14,2775	VT3104	-0,3678	12,8811
VT1108	0,1891	14,0090	VT3106	0,4042	13,2199
VT1208	0,9655	14,7670	VT3201	-1,0000	12,5285
VT1209	0,7065	13,7946	VT3203	-0,4415	13,0015
VT1218	0,9864	15,0764	VT3205	-0,4672	12,8064
VT1219	0,0057	12,7199	VT3208	-0,8079	12,6960
VT1243	0,7114	13,7633	VT3702	0,5986	13,5938
VT1245	0,9328	14,4644	VT3707	0,8062	14,2790
VT1303	0,8149	13,8443	VT3708	0,7414	13,7521
VT1309	0,8345	14,1570	VT3709	0,7618	14,4039
VT1313	-0,4458	13,7498	VT3802	0,0264	12,7284
VT1333	0,6589	14,3199	VT3804	-0,0701	13,1265
VT1401	0,7951	14,7037	VT3808	0,7253	13,6953
VT1402	1,0000	14,9660	VT3809	-0,6142	12,8252
VT1403	0,8387	13,9316	VT3901	1,0000	14,1884
VT1513	0,4264	13,5527	VT3902	-0,6309	13,4542
VT1514	1,0000	14,6814	VT3903	-0,0223	13,1855
VT1523	0,6066	13,7034	VT3906	0,2892	14,5101
VT1526	0,8132	14,5392	VT3907	0,9511	14,5621
VT1549	0,2171	13,0507	VT4008	0,3449	13,2229
VT1601	-0,0602	13,6686	VT4103	-0,3971	13,5431
VT1603	1,0000	15,7736	VT4104	0,3930	14,9279
VT1604	-0,4034	13,7288	VT4106	-0,6150	13,3600
VT1605	0,2465	14,7783	VT4109	0,0135	13,7849
VT1606	1,0000	13,9578	VT4110	-0,5639	13,4863
VT1801	0,9822	14,8767	VT4207	-0,7482	13,4618
VT1803	0,8432	15,0796	VT5001	0,4875	13,9348
VT1807	0,9073	14,3252	VT5002	0,7433	13,7588
VT1812	1,0000	15,2373	VT5003	0,2878	13,9496
VT1813	0,9330	14,2744	VT5004	0,5069	14,7836
VT1816	0,8205	14,4658	VT5005	0,2507	13,7846
VT1903	0,2897	13,6182	VT5006	1,0000	14,8320
VT1904	0,5070	14,3339	VT5007	0,6457	14,0281
VT1908	0,7645	14,7062			

C Ganhos obtidos nas diversas situações

Os quadros seguintes apresentam os ganhos obtidos nas diversas características com os indivíduos selecionados através da utilização dos dois índices, assim como a diferença entre eles.

As diferentes situações testadas surgem pelas várias combinações das diversas características e valores admitidos.

Nas colunas referentes à utilização o símbolo ✓ indica que a respectiva característica foi tida em conta para a seleção.

Nos valores admitidos o símbolo • indica a ausência de restrições enquanto o símbolo ↗ indica que foi dada prioridade a clones com valores positivos para a respectiva característica.

Nos quadros 27 a 32 os valores positivos significam ganhos mesmo nos casos do pH e peso do bago em que se pretende uma diminuição dos valores pois o α utilizado nesses casos foi -1.

C.1 Bical

Quadro 27: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta BI através dos índices I_{SGC} e I_{SH}

Condições				Resultados				Diferenças						
Rendimento	Utilização	Valores admitidos		NºCl	Ganhos I_{SGC}		Ganhos I_{SH}		$R_{SGC} - R_{SH}$					
		Rendimento	Alcool		Acidez	Rendimento	Alcool	Acidez	Rendimento	Alcool	Acidez			
✓	✓	•	•	•	119	10,28	3,85	2,17	11,07	8,87	-0,82	-7,9	-5,02	2,79
✓	✓	•	•	•	119	14,89	7,84	-2,52	11,71	9,93	-2,52	3,18	-2,09	1,13
✓	✓	•	•	•	119	13,63	-0,34	3,66	9,35	-5,08	6,09	4,28	4,74	-2,43
✓	✓	•	•	•	119	16,64	3,84	-1,07	16,64	3,84	-1,07	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	119	9,47	4,40	2,12	9,52	9,10	-0,62	-0,05	-4,70	2,74
	✓	•	•	•	119	10,12	10,09	-4,01	10,12	10,09	-4,01	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	119	5,83	-6,84	6,75	5,83	-6,84	6,75	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	55	9,76	1,90	3,46	9,60	6,75	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	55	11,28	1,19	3,27	9,54	1,97	3,08	1,74	-0,78	0,19
✓	✓	•	•	•	55	11,08	-2,25	5,14	9,35	-5,08	6,09	1,73	2,83	-0,95
✓	✓	•	•	•	55	11,81	-0,06	3,32	11,81	-0,06	3,32	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	55	9,60	1,66	3,87	9,60	1,66	3,87	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	55	9,54	1,97	3,08	9,54	1,97	3,08	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	55	5,83	-6,84	6,75	5,83	-6,84	6,75	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	62	10,17	4,17	2,14	11,07	8,87	-0,62	-0,90	-4,70	2,76
✓	✓	•	•	•	62	14,89	7,84	-2,52	11,71	9,93	-3,65	3,18	-2,09	1,13
✓	✓	•	•	•	62	14,61	5,29	0,34	11,71	4,17	1,89	2,90	1,12	-1,55
✓	✓	•	•	•	62	15,62	5,74	-1,87	15,62	5,74	-1,87	-0,05	0,00	0,00
	✓	•	•	•	62	9,47	4,40	2,12	9,52	9,10	-0,62	-0,05	-4,70	2,74
	✓	•	•	•	62	10,12	10,09	-4,01	10,12	10,09	-4,01	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	62	9,95	4,11	2,15	9,95	4,11	2,15	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	103	10,28	3,85	2,17	11,07	8,87	-0,62	-0,79	-5,02	2,79
✓	✓	•	•	•	103	14,89	7,84	-2,52	11,71	9,93	-3,65	3,18	-2,09	1,13
✓	✓	•	•	•	103	13,63	-0,34	3,66	9,64	-4,97	5,85	3,99	4,63	-2,19
✓	✓	•	•	•	103	16,64	3,84	-1,07	16,64	3,84	-1,07	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	103	9,47	4,40	2,12	9,52	9,10	-0,62	-0,05	-4,70	2,74
	✓	•	•	•	103	10,82	10,02	-3,60	10,82	10,02	-3,60	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	103	8,06	-4,87	6,15	8,06	-4,87	6,15	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	14	10,28	3,85	2,17	10,35	6,64	1,17	-0,07	-2,79	1,00
✓	✓	•	•	•	14	12,65	5,56	1,01	10,35	6,64	1,17	2,30	-1,08	-0,16
✓	✓	•	•	•	14	12,14	2,25	3,06	9,27	0,04	4,80	2,87	2,21	-1,74
✓	✓	•	•	•	14	13,27	3,74	0,90	13,27	3,74	0,90	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	14	9,47	4,40	2,12	10,35	6,64	1,17	-0,88	-2,24	0,95
	✓	•	•	•	14	10,05	6,64	1,12	10,05	6,64	1,12	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	14	8,01	-0,60	4,94	8,01	-0,60	4,94	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	59	10,17	4,17	2,14	11,07	8,87	-0,62	-0,90	-4,70	2,76
✓	✓	•	•	•	59	14,89	7,84	-2,52	11,71	9,93	-3,65	3,18	-2,09	1,13
✓	✓	•	•	•	59	14,61	5,29	0,34	11,71	4,17	1,89	2,90	1,12	-1,55
✓	✓	•	•	•	59	15,62	5,74	-1,87	15,62	5,74	-1,87	-0,05	0,00	0,00
	✓	•	•	•	59	9,47	4,40	2,12	9,52	9,10	-0,62	-0,05	-4,70	2,74
	✓	•	•	•	59	10,82	10,02	-3,60	10,82	10,02	-3,60	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	59	9,95	4,11	2,15	9,95	4,11	2,15	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	44	9,76	1,90	3,46	9,60	1,66	3,87	0,16	0,24	-0,41
✓	✓	•	•	•	44	11,28	1,19	3,27	9,54	1,97	3,08	1,74	-0,78	0,19
✓	✓	•	•	•	44	11,08	-2,25	5,14	9,64	-4,97	5,85	1,44	2,72	-0,71
✓	✓	•	•	•	44	11,81	-0,06	3,32	11,81	-0,06	3,32	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	44	9,60	1,66	3,87	9,60	1,66	3,87	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	44	9,54	1,97	3,08	9,54	1,97	3,08	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	44	8,06	-4,87	6,15	8,06	-4,87	6,15	0,00	0,00	0,00
✓	✓	•	•	•	14	10,28	3,85	2,17	10,35	6,64	1,17	-0,07	-2,79	1,00
✓	✓	•	•	•	14	12,65	5,56	1,01	10,35	6,64	1,17	2,30	-1,08	-0,16
✓	✓	•	•	•	14	12,14	2,25	3,06	9,27	0,04	4,80	2,87	2,21	-1,74
✓	✓	•	•	•	14	13,27	3,74	0,90	13,27	3,74	0,90	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	14	9,47	4,40	2,12	10,35	6,64	1,17	-0,88	-2,24	0,95
	✓	•	•	•	14	10,05	6,64	1,12	10,05	6,64	1,12	0,00	0,00	0,00
	✓	•	•	•	14	8,01	-0,60	4,94	8,01	-0,60	4,94	0,00	0,00	0,00

C.2 Cercial

Quadro 28: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta CC através dos índices I_{SGC} e I_{SH}

Condições										Resultados				Diferenças							
Rend	Alcool	Utilização	PesoBago	Rend	Alcool	Valores admitidos			NºCl	Ganhos I_{SGC}			Ganhos I_{SH}			PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	$R_{SGC} - R_{SH}$	PesoBago
						Alcool	Acidez	Rend		Alcool	Acidez	Rend	Alcool	Acidez	Alcool						
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	13,26	1,26	1,23	-0,37	6,28	6,61	-1,58	-2,88	6,98	-5,35	2,81	2,51
✓	✓	✓	•	•	•	•	•	•	50	13,84	2,41	0,58	-1,35	5,40	6,96	-1,67	-4,21	8,44	-4,55	2,25	2,86
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	12,45	2,95	-0,72	-0,60	0,60	8,40	-3,88	-3,96	11,85	-5,45	3,16	3,36
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	11,95	3,77	-0,97	-2,25	1,80	8,25	-3,60	-4,29	10,15	-4,48	2,63	2,04
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	11,52	-2,26	2,62	1,14	5,51	-4,67	4,94	1,60	6,01	2,41	-1,44	-0,46
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	12,62	-1,29	2,79	-0,38	8,86	-2,60	4,23	0,03	3,76	1,31	-1,32	-0,41
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	10,67	-1,13	1,01	2,04	12,91	-0,67	0,83	1,13	-2,24	-0,46	0,18	0,91
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	14,51	0,60	0,89	-0,81	14,51	0,60	0,89	-0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	1,95	0,84	1,58	1,68	-0,47	8,51	-3,51	-4,86	2,42	-7,67	5,09	6,54
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	5,05	5,97	-0,56	-3,46	-0,47	8,51	-3,51	-4,86	5,52	-2,54	2,95	1,40
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	0,69	5,93	-2,28	-0,80	-1,11	8,65	-3,92	-4,37	1,80	-2,72	1,64	3,57
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	-1,11	8,65	-3,92	-4,37	-1,11	8,65	-3,92	-4,37	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	-1,37	-7,17	4,79	4,12	0,09	-6,54	5,13	3,55	-1,46	-0,63	-0,34	0,57
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	1,19	-5,95	5,16	2,88	1,19	-5,95	5,16	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	50	-1,31	-7,06	2,68	5,64	-1,31	-7,06	2,68	5,64	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	4,05	-3,42	1,13	4,50	2,98	-3,28	2,00	3,73	1,07	-0,14	-0,87	0,77
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	2,01	-3,72	2,22	4,08	2,98	-3,28	2,00	3,73	-0,97	-0,44	0,22	0,35
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	2,19	-3,80	0,75	5,19	4,29	-3,17	0,97	4,22	-2,10	-0,63	-0,22	0,97
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	4,29	-3,17	0,97	4,22	4,29	-3,17	0,97	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	1,83	-5,00	2,20	5,00	1,91	-5,22	2,86	4,28	-0,08	0,22	-0,66	0,72
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	0,22	-5,82	3,14	4,87	2,65	-5,27	2,68	3,89	-2,43	-0,55	0,46	0,98
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	2,36	-4,45	1,32	5,33	4,63	-4,53	1,07	4,35	-2,27	0,08	0,25	0,98
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	4,63	-4,53	1,07	4,35	4,63	-4,53	1,07	4,35	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	-0,20	-3,48	2,39	4,33	1,45	-3,24	2,06	4,32	-1,65	-0,24	0,33	0,01
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	-0,18	-3,77	2,54	4,27	0,79	-3,33	2,32	3,92	-0,97	-0,44	0,22	0,35
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	1,08	-3,54	0,84	5,17	2,55	-3,07	0,64	4,58	-1,47	-0,47	0,20	0,59
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	2,55	-3,07	0,64	4,58	2,55	-3,07	0,64	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	-1,51	-7,83	3,07	5,48	-1,23	-7,28	3,34	4,91	-0,28	-0,55	-0,27	0,57
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	-2,25	-6,60	3,35	4,50	-2,25	-6,60	3,35	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	25	-1,31	-7,06	2,68	5,64	-1,31	-7,06	2,68	5,64	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	5,75	-4,83	4,52	2,05	4,56	-4,61	4,90	1,86	1,19	-0,22	-0,38	0,19
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	4,58	-4,90	5,06	1,79	4,56	-4,61	4,90	1,86	0,02	-0,29	0,16	-0,07
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	3,33	-5,47	4,06	3,25	6,00	-4,58	4,35	1,77	-2,67	-0,89	-0,29	1,48
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	6,00	-4,58	4,35	1,77	6,00	-4,58	4,35	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	5,75	-4,83	4,52	2,05	4,58	-4,90	5,06	1,79	1,17	0,07	-0,54	0,26
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	4,58	-4,90	5,06	1,79	4,58	-4,90	5,06	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	3,33	-5,47	4,06	3,25	6,22	-4,97	4,32	1,86	-2,89	-0,50	-0,26	1,39
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	6,22	-4,97	4,32	1,86	6,22	-4,97	4,32	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	-0,33	-6,14	4,88	3,75	3,30	-4,61	4,96	2,11	-3,63	-1,53	-0,08	1,64
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	4,58	-4,90	5,06	1,79	3,30	-4,61	4,96	2,11	1,28	-0,29	0,10	-0,32
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	0,48	-5,98	4,07	3,83	4,26	-4,48	4,03	2,13	-3,78	-1,50	0,04	1,70
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	4,26	-4,48	4,03	2,13	4,26	-4,48	4,03	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	-1,37	-7,17	4,79	4,12	0,09	-6,54	5,13	3,55	-1,46	-0,63	-0,34	0,57
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	1,19	-5,95	5,16	2,88	1,19	-5,95	5,16	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	24	-0,71	-7,05	4,43	4,16	-0,71	-7,05	4,43	4,16	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,64	5,55	-1,90	-2,87	5,04	-7,29	-2,40	-3,78	2,60	-1,74	0,50	0,91
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	6,78	6,34	-2,04	-3,32	3,62	7,64	-2,54	-4,39	3,16	-1,30	0,50	1,07
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,64	5,55	-1,90	-2,87	0,60	8,40	-3,88	-3,96	7,04	-2,85	1,98	1,09
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	6,83	6,47	-2,27	-3,36	1,80	8,25	-3,60	-4,29	5,03	-1,78	1,33	0,93
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,60	5,24	-2,06	-2,54	7,64	5,55	-1,90	-2,87	-0,04	-0,31	-0,16	0,33
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,64	5,55	-1,90	-2,87	7,64	5,55	-1,90	-2,87	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,60	5,24	-2,06	-2,54	7,60	5,24	-2,06	-2,54	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,64	5,55	-1,90	-2,87	7,64	5,55	-1,90	-2,87	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	1,83	7,47	-2,89	-2,97	-0,47	8,51	-3,51	-4,86	2,30	-1,04	0,62	1,89
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	2,77	7,40	-2,22	-4,23	-0,47	8,51	-3,51	-4,86	3,24	-1,11	1,29	0,63
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	-1,72	7,30	-3,38	-2,39	-1,11	8,65	-3,92	-4,37	-0,61	-1,35	0,54	1,98
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	-1,11	8,65	-3,92	-4,37	-1,11	8,65	-3,92	-4,37	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	5,78	5,31	-1,93	-2,28	5,78	5,31	-1,93	-2,28	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	7,08	5,56	-1,76	-3,04	7,08	5,56	-1,76	-3,04	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	•	•	•	•	26	3,63	5,37	-2,42	-1,89	3,63	5,37	-2,42	-1,89	0,00	0,00	0,00	0,00

...

Condições				Valores admitidos				Resultados				Diferenças			
Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	NºCl	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago
...	✓	✓	✓	✓	•	•	27	13,99	1,54	0,98	-0,82	12,15	3,50	-0,57	-1,87
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	13,84	2,41	0,58	-1,35	12,15	3,50	-0,57	-1,87
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	12,99	2,57	-0,25	-0,55	12,15	3,50	-0,57	-1,87
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	13,29	3,24	-0,57	-1,70	12,15	3,50	-0,57	-1,87
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	12,90	1,57	2,04	0,69	13,17	-1,53	2,17	0,19
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	12,82	-0,84	2,34	-0,35	12,82	-0,84	2,34	-0,35
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	10,67	-1,13	1,01	2,04	13,71	0,01	1,42	0,37
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	14,51	0,60	0,89	-0,81	14,51	0,60	0,89	-0,81
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	12,30	0,84	0,92	0,60	11,51	3,45	-0,38	-1,89
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	11,17	2,24	0,74	-1,61	11,51	3,45	-0,38	-1,89
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	12,02	2,20	-0,55	0,12	12,15	3,50	-0,57	-1,87
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	12,15	3,50	-0,57	-1,87	12,15	3,50	-0,57	-1,87
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	10,78	-1,41	1,82	1,49	11,31	-1,79	2,32	0,78
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	11,79	-0,93	2,43	-0,12	11,79	-0,93	2,43	-0,12
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	27	10,32	-1,12	0,83	2,09	10,32	-1,12	0,83	2,09
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	0,76	-5,52	3,78	4,08	0,13	-4,42	3,21	2,93
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	0,75	-5,69	3,96	3,81	0,13	-4,42	3,21	2,93
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-0,24	-5,14	3,01	4,61	-1,97	-4,00	2,95	2,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	1,33	-4,85	3,31	3,35	-1,97	-4,00	2,95	2,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	0,35	-6,46	4,06	4,14	-0,28	-7,00	4,82	3,82
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	0,28	-6,56	4,56	3,80	-0,28	-7,00	4,82	3,82
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	0,22	-5,82	3,14	4,87	0,77	-6,08	3,29	4,74
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	1,87	-5,11	3,47	3,22	1,87	-5,11	3,47	3,22
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	0,22	-5,26	3,63	4,21	-3,79	-3,92	3,08	3,22
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-0,61	-5,33	3,97	3,61	-3,79	-3,92	3,08	3,22
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-0,24	-5,14	3,01	4,61	-4,69	-3,90	2,63	3,11
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-4,69	-3,90	2,63	3,11	-4,69	-3,90	2,63	3,11
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-1,37	-7,17	4,79	4,12	-1,37	-7,17	4,79	4,12
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-0,28	-7,00	4,82	3,82	-0,28	-7,00	4,82	3,82
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	17	-1,07	-6,86	2,79	5,61	-1,07	-6,86	2,79	5,61
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	13,26	1,26	1,23	-0,37	6,03	6,75	-1,75	-3,21
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	13,59	2,55	0,41	-1,69	6,72	6,36	-1,11	-3,71
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	11,71	2,67	-0,47	-0,15	2,39	7,78	-2,97	-4,03
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	11,90	3,64	-0,74	-2,21	2,30	7,81	-2,78	-4,31
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	11,51	-2,08	2,27	1,34	6,08	4,31	4,77	1,46
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	12,61	-1,11	2,44	-0,18	10,40	-2,07	3,70	-0,01
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	10,79	-0,80	1,10	1,97	12,98	-0,33	0,82	0,77
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	14,12	0,11	1,16	-0,75	14,12	0,11	1,16	-0,75
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	2,60	0,69	2,00	1,19	0,05	7,96	-2,91	-4,39
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	5,05	5,97	-0,56	-3,46	0,05	7,96	-2,91	-4,39
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	1,45	5,74	-2,16	-0,93	-1,47	8,00	-3,37	-3,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	-0,14	8,02	-3,04	-4,64	-0,14	8,02	-3,37	-3,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	-0,49	-6,21	4,28	3,92	-0,04	-5,76	5,10	2,85
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	2,83	-5,49	5,11	2,33	2,83	-5,49	5,11	2,33
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	4	-0,26	-5,73	2,67	5,03	-0,26	-5,73	2,67	5,03
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	12,75	3,23	-0,64	-0,98	6,90	6,71	-2,03	-3,32
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	13,29	3,24	-0,57	-1,70	5,71	7,21	-2,46	-3,84
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	12,15	3,43	-0,86	-0,85	3,29	7,72	-3,36	-4,07
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	11,95	3,77	-0,97	-2,25	3,29	7,72	-3,36	-4,07
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	11,83	2,37	0,01	-0,86	11,83	2,37	0,01	-0,86
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	12,10	2,69	-0,01	-1,36	12,10	2,69	-0,01	-1,36
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	12,91	2,57	-0,82	-0,67	12,91	2,57	-0,82	-0,67
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	13,29	3,24	-0,57	-1,70	13,29	3,24	-0,57	-1,70
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	11,46	3,26	-0,44	-0,83	4,38	7,52	-2,81	-4,16
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	5,71	6,92	-2,25	-3,66	4,38	7,52	-2,81	-4,16
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	6,75	5,02	-2,22	-1,93	3,29	7,72	-3,36	-4,07
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	3,89	7,72	-3,36	-4,07	3,29	7,72	-3,36	-4,07
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	8,88	2,16	0,34	-0,86	8,88	2,16	0,34	-0,86
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	6,73	2,20	0,56	-2,10	6,73	2,20	0,56	-2,10
✓	✓	✓	✓	✓	•	•	15	7,02	1,89	-1,77	0,30	7,02	1,89	-1,77	0,30
...	✓	✓	✓	✓	•	•	15								

Condições										Resultados					Diferenças					
Utilização			Valores admitidos			NºCl	Ganhos I_{SGC}			Ganhos I_{SH}			$R_{SGC} - R_{SH}$							
Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool		Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago				
...	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	13,26	1,26	1,23	-0,37	6,03	6,75	-1,75	-3,21	7,23	-5,49	2,98	2,84
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	13,59	2,55	0,41	-1,69	6,72	6,36	-1,11	-3,71	6,87	-3,81	1,52	2,02
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	11,71	2,67	-0,47	-0,15	1,65	7,96	-3,20	-3,83	10,06	-5,29	2,73	3,68
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	11,90	3,64	-0,74	-2,21	1,65	7,96	-3,20	-3,83	10,25	-4,32	2,46	1,62
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	11,51	-2,08	2,27	-0,18	6,08	-4,31	4,77	1,46	5,43	2,23	-2,50	-0,12
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	12,61	-1,11	2,44	-0,18	10,40	-2,07	3,70	-0,01	2,21	0,96	-1,26	-0,17
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	10,25	-0,74	0,75	2,23	12,81	-0,10	0,46	0,93	-2,56	-0,64	0,29	1,30
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	14,12	0,11	1,16	-0,75	14,12	0,11	1,16	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	1,95	0,84	1,58	1,68	-1,15	8,11	-3,19	-4,06	3,10	-7,27	4,77	5,74
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	5,05	5,97	-0,56	-3,46	0,05	8,13	-3,17	-4,46	5,00	-2,16	2,61	1,00
✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	0,69	5,93	-2,28	-0,80	-1,99	8,15	-3,48	-3,76	2,68	-2,22	1,20	2,96
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	-1,34	8,17	-3,32	-4,32	-1,99	8,17	-3,48	-3,76	2,68	-2,22	1,20	2,96
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	-1,37	-7,17	4,79	4,12	-0,48	-6,80	5,05	3,78	-0,89	-0,37	-0,26	0,34
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	0,45	-6,07	5,15	3,26	0,45	-6,07	5,15	3,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	2	-1,31	-7,06	2,68	5,64	-1,31	-7,06	2,68	5,64	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	13,26	1,26	1,23	-0,37	6,28	6,61	-1,58	-2,88	6,98	-5,35	2,81	2,51
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	13,84	2,41	0,58	-1,35	5,40	6,96	-1,67	-4,21	8,44	-4,55	2,25	2,86
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	12,45	2,95	-0,72	-0,60	2,39	8,07	-3,18	-4,20	10,06	-5,12	2,46	3,60
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	11,95	3,77	-0,97	-2,25	2,39	8,07	-3,18	-4,20	9,56	-4,30	2,21	1,95
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	11,52	-2,26	2,62	1,14	5,51	-4,67	4,94	1,60	6,01	2,41	-2,32	-0,46
✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	12,62	-1,29	2,79	-0,38	8,86	-2,60	4,23	0,03	3,76	1,31	-1,44	-0,41
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	10,99	-0,62	0,77	1,86	13,37	0,16	0,55	0,70	-2,38	-0,78	0,22	1,16
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	14,51	0,60	0,89	-0,81	14,51	0,60	0,89	-0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	2,60	0,69	2,00	1,19	-0,41	8,23	-3,17	-4,44	3,01	-7,54	5,17	5,63
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	5,05	5,97	-0,56	-3,46	0,79	8,24	-3,16	-4,84	4,26	-2,27	2,60	1,38
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	1,45	5,74	-2,16	-0,93	-1,26	8,27	-3,46	-4,70	2,71	-2,53	1,30	3,21
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	-0,61	8,29	-3,31	-4,70	-0,61	8,29	-3,31	-4,70	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	-0,49	-6,21	4,28	3,92	-0,40	-6,22	5,09	3,14	-0,09	0,01	-0,81	0,78
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	1,19	-5,95	5,16	2,88	1,19	-5,95	5,16	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	3	0,34	-5,98	2,91	5,05	0,34	-5,98	2,91	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	13,35	1,52	0,82	-0,26	6,28	6,61	-1,58	-2,88	7,07	-5,09	2,40	2,62
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	13,68	2,81	0,00	-1,58	6,81	6,62	-1,52	-3,60	6,87	-3,81	1,52	2,02
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	12,45	2,95	-0,72	-0,60	1,86	8,14	-3,53	-3,94	10,59	-5,19	2,81	3,34
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	11,95	3,77	-0,97	-2,25	2,39	8,07	-3,18	-4,20	9,56	-4,30	2,21	1,95
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	11,25	-1,45	1,58	1,76	6,70	-3,08	3,71	1,74	4,55	1,63	-2,13	0,02
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	12,99	0,23	1,71	0,09	10,92	-1,07	2,69	0,62	2,07	1,30	-0,98	-0,53
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	10,67	-1,13	1,01	2,04	12,90	0,16	0,06	1,04	-2,23	-1,29	0,95	1,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	14,18	1,25	0,22	-0,50	14,18	1,25	0,22	-0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	1,95	0,84	1,58	1,68	-1,06	8,37	-3,59	-3,95	3,01	-7,53	5,17	5,63
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	4,89	6,37	-1,14	-3,69	0,14	8,39	-3,58	-4,35	4,75	-2,02	2,44	0,66
✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	0,69	5,93	-2,28	-0,80	-1,25	8,43	-3,73	-4,21	1,94	-2,50	1,45	3,41
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	-1,25	8,43	-3,73	-4,21	-1,25	8,43	-3,73	-4,21	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	-0,24	-5,14	3,01	4,61	-0,10	-4,98	4,03	3,46	-0,14	-1,02	-1,15	1,15
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	4,42	-3,80	4,08	2,34	4,42	-3,80	4,08	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	4	0,19	-5,47	2,25	5,55	0,19	-5,47	2,25	5,55	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	13,36	0,69	1,60	-0,17	8,57	3,50	0,47	-0,88	4,79	-2,81	1,13	0,71
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	13,30	0,50	1,77	-0,94	9,10	3,51	0,32	-1,15	4,20	-3,01	1,45	0,21
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	11,16	0,84	0,55	1,09	7,21	3,85	-0,32	-1,42	3,95	-3,01	0,87	2,51
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	12,44	1,79	0,73	-0,20	7,21	3,85	-0,32	-1,42	3,95	-3,01	0,87	2,51
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	11,52	-2,26	2,62	1,14	5,51	-4,67	4,94	1,60	6,01	2,41	-2,32	-0,46
✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	12,62	-1,29	2,79	-0,38	8,86	-2,60	4,23	0,03	3,76	1,31	-1,44	-0,41
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	10,67	-1,13	1,01	2,04	12,91	-0,67	0,83	1,13	-2,24	-0,46	0,18	0,91
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	14,06	-0,20	1,44	-0,02	14,06	-0,20	1,44	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	4,32	-0,34	2,25	2,06	5,54	3,90	0,09	-1,33	-1,22	-4,24	2,16	3,39
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	9,20	2,17	1,37	-0,88	5,54	3,90	0,09	-1,33	3,66	-1,73	1,28	0,45
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	4,55	1,83	-0,53	1,63	2,25	4,26	-1,23	-1,24	2,30	-2,43	0,70	2,87
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	2,14	4,30	-0,93	-1,60	2,14	4,30	-0,93	-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	-1,37	-7,17	4,79	4,12	0,09	-6,54	5,13	3,55	-1,46	-0,63	-0,34	0,57
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	1,19	-5,95	5,16	2,88	1,19	-5,95	5,16	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	✓	•	✓	✓	✓	8	-1,31	-7,06	2,68	5,64	-1,31	-7,06	2,68	5,64	0,00	0,00	0,00	0,00

[illegible]

C.3 Espadeiro

Quadro 29: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta ES através dos índices I_{SGC} e I_{SH}

Resultados															Diferenças												
															$R_{SGC} - R_{SH}$												
Condições				Valores admitidos				Resultados																			
Utilização				NºCl				Ganhos I_{SGC}				Ganhos I_{SH}				PesoBago			Rend	Alcool	Acidez						
Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓</										

Condições										Resultados						Diferenças			
Utilização		Valores admitidos		NºCl	Ganhos I_{SGC}			Ganhos I_{SH}			PesoBago			Diferenças $R_{SGC} - R_{SH}$					
Rend	Alcool	Acidez	PesoBago		Rend	Alcool	Acidez	Rend	Alcool	Acidez	Rend	Alcool	Acidez	Rend	Alcool	Acidez			
...	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	23,75	1,14	1,02	0,18	26,92	1,75	-0,17	-0,73			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	22,99	1,40	1,24	-0,99	26,92	1,75	-0,17	-0,73			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	16,87	2,92	-2,58	1,52	26,93	2,22	-0,94	-0,82			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	26,93	2,22	-0,94	-1,07	26,93	2,22	-0,94	-0,82			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	17,60	-2,23	3,05	2,01	25,55	-0,50	1,96	-0,13			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	25,98	0,77	1,62	-0,55	25,38	-0,69	2,14	3,55			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	26,67	0,17	0,51	-0,41	27,01	1,99	-0,47	-0,13			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	27,01	1,99	-0,47	-0,91	27,01	1,99	-0,47	-0,13			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	15,18	-0,39	2,09	2,46	18,33	1,40	1,72	-0,46			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	19,64	1,46	1,47	-0,96	17,80	1,83	1,38	0,74			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	13,61	3,26	-3,45	2,11	14,92	4,40	-3,86	-0,36			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	17,10	4,45	-3,52	-0,89	17,10	4,45	-3,52	-0,36			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	15,28	-1,98	3,09	2,69	15,13	-2,63	4,21	-0,89			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	16,23	-2,62	4,26	-0,09	16,23	-2,62	4,26	-0,09			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	59	13,21	-0,13	0,00	3,23	13,21	-0,13	0,00	-0,09			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	6,10	-3,27	4,59	2,81	6,27	-2,96	4,40	3,23			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	5,82	-3,28	4,82	2,68	6,27	-2,96	4,40	9,54			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	4,34	-3,25	4,34	3,46	6,32	-2,73	3,92	7,78			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	6,32	-2,73	3,92	2,71	6,32	-2,73	3,92	-0,46			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	-2,50	-3,06	5,09	3,50	-2,72	-3,07	5,43	6,65			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	0,64	-3,30	5,73	2,39	-0,64	-3,30	5,73	8,16			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	-3,39	-2,52	3,56	3,50	-0,31	-2,32	3,70	9,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	-0,31	-2,32	3,70	3,06	-2,39	-2,32	3,69	-0,20			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	-4,20	-4,71	5,86	3,40	-3,35	-4,90	6,09	-0,42			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	-3,13	-4,66	6,17	2,62	-3,13	-4,66	6,17	-0,36			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	30	-1,15	-3,32	4,44	3,84	-1,15	-3,32	4,44	10,63			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	20,85	1,08	1,64	0,03	21,85	1,62	1,14	-0,53			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	20,64	1,43	1,54	-1,02	21,85	1,62	1,14	-0,53			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	15,75	2,88	-0,94	0,07	21,82	2,15	0,32	-0,53			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	21,91	1,93	0,60	-1,14	21,49	2,27	0,18	-0,25			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	16,37	-0,81	3,25	0,25	21,24	0,57	1,96	-0,18			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	21,69	0,96	1,57	-0,67	21,24	0,57	1,96	-0,23			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	21,74	1,39	1,29	-0,60	22,01	1,64	0,82	-0,42			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	22,01	0,31	0,82	-1,06	22,01	1,64	0,82	-1,06			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	12,82	0,31	2,36	1,80	5,69	-0,84	4,95	-0,06			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	9,54	1,78	2,04	-1,59	2,38	-0,13	4,35	-0,06			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	6,29	2,51	-0,95	2,10	7,90	4,36	-2,25	-0,63			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	7,95	4,38	-2,25	-0,76	7,95	4,38	-2,25	-0,63			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	4,54	-1,38	4,38	1,64	1,48	-1,69	5,31	-0,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	1,21	-1,65	5,37	-0,48	1,21	-1,65	5,37	-0,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	11	4,37	0,46	1,12	3,25	4,37	0,46	1,12	3,25			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	22,02	2,46	-0,33	-0,63	24,59	2,75	-1,10	-1,70			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	22,12	2,15	0,20	-1,33	24,42	2,54	-0,76	-1,84			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	15,72	3,39	-3,23	0,94	24,81	2,76	-1,34	-1,50			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	24,81	2,76	-1,34	-1,50	24,81	2,76	-1,34	-1,50			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	22,14	2,21	0,05	-1,14	24,42	2,54	-0,76	-1,84			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	24,51	2,80	-1,38	-1,13	24,81	2,76	-1,34	-1,50			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	24,81	2,76	-1,34	-1,50	24,81	2,76	-1,34	-1,50			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	17,85	3,29	-0,94	-0,18	20,15	2,72	0,08	-0,92			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	19,89	2,69	0,12	-1,10	19,89	2,69	0,12	-1,10			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,80	4,07	-3,89	0,76	14,92	4,40	-3,86	-0,39			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	17,10	4,45	-3,52	-0,89	17,10	4,45	-3,52	-0,39			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	17,73	2,17	-0,08	-0,20	20,55	2,17	0,32	-0,39			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	14,04	3,42	-3,10	1,03	14,04	3,42	-3,10	1,03			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	35	20,55	2,17	0,32	-1,33	20,55	2,17	0,32	-1,33			
	✓	✓	✓	✓	✓	•	•	3											

Condições				Valores admitidos				Resultados				Diferenças															
Utilização		Rend		PesoBago		NºCi		Ganhos I_{SGC}		PesoBago		Rend		Ganhos I_{SH}		PesoBago		Rend		$R_{SGC} - R_{SH}$		Acidez		PesoBago			
Rend	Alcool	Acidez		Rend	Alcool	Acidez		Rend	Alcool	Acidez		Rend	Alcool	Acidez		Rend	Alcool	Acidez		Rend	Alcool	Acidez		Rend	Alcool	Acidez	
...	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	22,09	1,26	1,28	0,47	23,95	1,86	0,59	0,18	21,62	-22,69	-0,58	-0,12							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	21,17	1,56	1,47	-0,69	24,07	1,92	0,47	-0,48	21,86	-22,51	-0,45	-1,16							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	15,59	2,91	-2,29	1,79	24,03	2,37	-0,20	-0,68	13,80	-21,12	-4,66	1,99							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	24,03	2,36	-0,20	-0,70	24,03	2,36	-0,20	-0,70	24,73	-21,67	-2,56	-0,50							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	15,54	-1,97	3,28	2,22	22,87	0,13	2,18	0,38	13,32	-24,84	3,15	0,04							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	23,14	0,25	1,92	-0,22	22,87	0,13	2,18	0,38	23,36	-22,62	1,79	-2,40							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	23,64	1,30	0,61	0,23	24,14	2,23	-0,06	-0,69	23,41	-22,84	-1,62	0,29							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	24,14	2,23	-0,06	-0,69	24,14	2,23	-0,06	-0,69	24,83	-21,91	-2,29	-0,63							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2,82	0,14	1,68	4,26	1,72	-0,64	4,99	0,31	1,44	-1,58	2,32	-0,73							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	9,54	1,78	2,04	-1,59	2,62	-0,38	4,82	-0,28	11,13	-0,84	2,42	-6,41							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	-3,39	3,67	-4,30	4,30	1,62	5,99	-5,16	4,82	-0,28	11,13	-0,84	2,42							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2,05	6,01	-5,03	-0,34	2,05	6,01	-5,03	4,82	-0,28	11,13	-0,84	2,42							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	-3,42	-3,51	4,89	4,64	-5,28	-3,87	6,88	1,30	-8,06	1,72	10,75	-6,04							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	-5,57	-3,85	6,90	0,86	-5,57	-3,85	6,90	0,86	-6,43	1,72	10,75	-6,04							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	-5,71	-0,64	0,43	6,32	-5,71	-0,64	0,43	6,32	-6,43	1,72	10,75	-6,04							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	23,20	1,06	1,34	0,06	24,87	1,55	0,81	-0,56	23,14	-23,81	-0,21	-0,75							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	22,99	1,40	1,24	-0,99	24,99	1,61	0,69	-0,85	23,98	-23,59	-0,37	-1,68							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	16,14	2,70	-1,44	0,46	24,95	2,05	0,02	-1,06	23,59	-23,59	-0,37	-1,68							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	24,95	2,05	0,02	-1,06	24,95	2,05	0,02	-1,06	23,59	-23,59	-0,37	-1,68							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	18,75	-1,34	3,30	0,94	23,62	-0,14	2,37	0,01	17,81	-24,96	-3,49	0,44							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	24,19	0,12	1,96	-0,33	24,19	0,12	1,96	-0,33	24,52	-24,07	1,84	-2,29							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	24,71	0,89	1,25	-0,31	25,11	1,79	0,33	-1,13	25,02	-24,22	-0,54	-0,64							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	25,11	1,79	0,33	-1,13	25,11	1,79	0,33	-1,13	25,24	-24,32	-1,46	-1,46							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	11,73	0,33	2,23	2,38	5,81	-0,59	4,83	0,20	9,35	-5,48	2,82	-2,45							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	9,54	1,78	2,04	-1,59	2,55	-0,31	4,62	-0,53	11,13	-0,77	2,35	-6,21							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	6,38	2,53	-1,15	2,79	7,88	4,65	-2,63	-0,36	3,59	-5,35	-5,80	5,42							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	7,98	4,71	-2,93	-0,80	7,98	4,71	-2,93	-0,80	8,78	-3,27	-7,64	2,13							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	2,74	-1,89	4,22	2,72	1,61	-2,47	5,81	0,24	0,02	-3,50	6,69	-3,09							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	1,98	-2,22	5,85	-0,48	1,98	-2,22	5,85	-0,48	2,46	-4,20	8,07	-6,33							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	5,34	0,10	1,10	3,96	5,34	0,10	1,10	3,96	1,38	-5,24	1,00	2,86							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	19,28	2,25	-1,40	1,35	19,89	2,87	-1,58	0,62	17,93	-17,64	-4,27	2,93							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	17,34	2,88	-1,34	0,29	19,71	3,01	-1,56	0,47	17,05	-16,83	-4,35	1,85							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	16,87	2,92	-2,58	1,52	19,65	3,30	-2,77	0,65	15,35	-16,73	-5,88	4,29							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	19,80	3,20	-2,35	0,49	19,80	3,20	-2,35	0,49	19,31	-16,60	-5,55	2,84							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	15,09	0,53	-0,44	2,32	19,61	2,28	-1,26	1,25	12,77	-19,08	-2,72	3,58							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,07	2,51	-1,55	0,79	20,07	2,51	-1,55	0,79	19,28	-17,56	-4,06	2,34							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,19	2,69	-1,79	0,81	20,19	2,69	-1,79	0,81	19,38	-17,50	-4,48	2,60							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,19	2,75	-2,24	0,73	20,19	2,75	-2,24	0,73	19,46	-17,44	-4,99	2,97							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	9,20	1,81	-0,91	3,55	7,74	1,47	0,70	1,79	5,65	-5,93	-2,38	2,85							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	14,83	2,97	-1,19	0,35	9,16	1,91	0,33	1,19	14,48	-6,19	-3,10	0,02							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	3,60	2,85	-3,34	4,38	5,10	4,98	-4,82	1,23	-0,78	-8,32	9,20								
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	5,20	5,03	-5,11	0,79	5,20	5,03	-5,11	0,79	4,41	-0,17	-10,14	5,90							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	4,96	0,07	0,46	3,69	0,33	-0,23	1,46	2,22	1,27	-0,26	0,69								
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	1,00	-0,21	1,57	1,47	1,00	-0,21	1,57	1,47	1,00	-0,26	0,69								
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	2,72	1,33	-2,15	5,05	2,72	1,33	-2,15	5,05	-2,33	-1,39	-3,48								
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	19,67	-1,48	2,70	1,79	20,28	-0,98	2,76	1,06	17,88	-21,76	3,68	-0,97							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	18,03	-1,09	3,14	0,78	20,09	-0,99	2,95	0,78	17,25	-21,18	4,13	-2,17							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	15,15	-0,30	0,50	2,66	20,04	-0,54	1,57	1,10	12,49	-20,94	1,04	-1,09							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,19	-0,64	1,99	0,94	20,19	-0,64	1,99	0,94	19,25	-20,83	2,63	-1,05							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	17,60	-2,23	3,05	2,01	20,21	-1,35	2,96	1,32	15,59	-22,44	4,40	-0,95							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,46	-1,33	2,79	1,24	20,46	-1,33	2,79	1,24	19,22	-21,79	4,12	-1,55							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,58	-1,15	2,54	1,26	20,58	-1,15	2,54	1,26	19,32	-21,73	3,69	-1,28							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	20,58	-1,09	2,10	1,17	20,58	-1,09	2,10	1,17	19,41	-21,67	3,19	-0,93							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	8,08	-1,71	3,03	3,66	5,81	-2,72	5,40	2,14	4,42	-7,52	5,75	-1,74							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	15,52	-0,99	3,29	0,84	9,85	-2,06	4,81	1,68	14,68	-10,84	5,35	-3,97							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	5,77	0,05	0,26	4,07	7,79	1,27	-0,91	1,93	1,70	-7,74	-1,01	4,98							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	6,99	1,28	-1,04	1,52	6,99	1,28	-1,04	1,52	5,47	-5,71	-2,32	2,56							
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	2,23	-4,09	5,35	3,60	1,02	-4,20	5,94	2,71	-1,37	-5,11	-2,32	2,56							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	1,69	-4,18	6,04	1,96	1,69	-4,18	6,04	1,96	-1,96	-0,27	-5,87	-4,08							
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	3,77	-2,17	2,05	5,31	3,77	-2,17	2,05	5,31	-1,54	-5,94	10,22	-3,26							

Condições										Resultados				Diferenças						
Utilização			Valores admitidos			NºCi	Ganhos I_{SGC}			Ganhos I_{SH}			$R_{SGC} - R_{SH}$							
Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool		Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago	Rend	Alcool	Acidez	PesoBago				
...	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	3,08	3,13	-3,54	3,53	4,98	3,35	-3,58	2,41	-0,45	-1,85	-6,89	7,11
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,98	3,35	-3,58	2,41	4,98	3,35	-3,58	2,41	2,57	-1,63	-6,93	5,99
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,56	3,27	-3,50	2,78	4,98	3,35	-3,58	2,41	1,78	-1,71	-6,85	6,36
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,98	3,35	-3,58	2,41	4,98	3,35	-3,58	2,41	2,57	-1,63	-6,93	5,99
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	2,68	3,28	-3,28	3,72	4,74	3,17	-3,39	2,63	-1,04	-1,89	-6,45	7,11
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,98	3,35	-3,58	2,41	4,74	3,17	-3,39	2,63	2,57	-1,39	-6,75	5,80
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,98	3,35	-3,58	2,41	4,98	3,35	-3,58	2,41	2,57	-1,63	-6,93	5,99
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,98	3,35	-3,58	2,41	4,98	3,35	-3,58	2,41	2,57	-1,63	-6,93	5,99
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	-2,21	2,71	-2,86	3,93	0,38	2,87	-2,79	3,20	-6,14	2,33	-5,73	6,72
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	3,14	3,34	-3,43	2,36	0,50	3,02	-2,90	2,69	0,78	2,84	-6,45	5,26
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	-1,01	3,05	-3,45	3,84	-0,11	3,35	-4,05	3,24	-8,85	3,16	-6,80	7,09
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	4,24	3,42	-3,62	2,47	4,24	3,42	-3,62	2,47	1,77	-7,04	-6,09	6,04
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	-1,25	2,07	-2,36	3,92	-1,25	2,07	-2,36	3,92	-5,17	3,32	-4,43	6,28
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	0,24	2,20	-2,32	3,17	0,24	2,20	-2,32	3,17	-2,93	1,96	-4,52	5,49
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	25	-1,92	2,60	-2,96	4,03	-2,39	2,54	-2,92	4,02	-5,95	4,99	-5,50	6,95
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	19,04	-1,32	3,28	0,90	20,43	-1,50	3,56	-0,33	18,14	-21,75	4,78	-2,66
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	18,99	-0,63	2,85	-0,77	20,43	-1,50	3,56	-0,33	19,76	-21,06	4,35	-2,63
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	19,63	-1,14	3,02	0,50	20,25	-1,25	3,13	-0,18	19,13	-21,39	4,27	-2,63
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	20,41	-1,37	3,37	-0,50	20,15	-1,15	3,13	-0,47	20,91	-21,52	4,52	-3,63
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	16,82	-2,22	3,65	1,38	20,38	-1,83	3,70	-0,50	15,44	-22,60	5,48	-2,32
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	20,47	-2,03	3,67	-0,75	20,47	-2,03	3,67	-0,75	21,22	-22,50	5,70	-4,42
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	19,78	-1,60	3,21	0,72	20,52	-1,74	3,45	-0,43	19,06	-22,12	4,95	-2,73
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	20,52	-1,74	3,45	-0,43	20,52	-1,74	3,45	-0,43	20,95	-22,26	5,19	-3,88
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	17,86	-1,50	3,76	0,89	17,85	-1,11	3,52	0,73	16,97	-19,35	4,87	-2,63
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	17,60	-0,94	3,51	-0,46	17,60	-0,94	3,51	-0,46	18,06	-18,54	4,45	-3,97
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	17,43	-1,01	3,28	0,75	17,54	-0,38	2,53	-0,40	16,68	-18,55	3,66	-1,78
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	17,46	-0,33	2,44	-1,34	17,46	-0,33	2,44	-1,34	18,80	-17,79	2,77	-3,78
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	14,95	-2,84	4,08	1,16	15,13	-2,63	4,21	0,93	13,79	-17,97	6,71	-3,05
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	16,23	-2,62	4,26	-0,09	16,23	-2,62	4,26	-0,09	16,32	-18,85	6,88	-4,35
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	29	15,66	-2,49	3,72	1,42	14,43	-2,74	3,73	1,41	14,24	-16,92	6,46	-2,31
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	16,42	-0,65	0,53	2,99	16,48	-0,75	0,87	2,62	13,43	-17,13	1,28	2,12
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	16,59	0,40	-0,33	2,10	16,59	0,40	-0,33	2,10	14,49	-16,19	-0,73	2,43
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	16,59	0,40	-0,33	2,10	16,59	0,40	-0,33	2,10	14,49	-16,19	-0,73	2,43
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	13,81	-0,06	0,29	3,13	14,26	0,12	0,21	2,76	10,68	-14,32	0,17	2,92
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	14,77	0,52	-0,27	2,31	14,63	-0,15	0,48	2,58	12,46	-14,11	-0,12	1,83
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	13,78	1,29	-1,52	2,95	13,78	1,29	-1,52	2,95	10,83	-12,49	-2,81	4,47
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	13,78	1,29	-1,52	2,95	13,78	1,29	-1,52	2,95	10,83	-12,49	-2,81	4,47
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	14,99	-1,11	1,17	3,12	14,99	-1,11	1,17	3,12	16,10	-2,28	1,95	1,95
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	14,99	-1,11	1,17	3,12	14,99	-1,11	1,17	3,12	16,10	-2,28	1,95	1,95
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	24	13,21	-0,13	0,00	3,23	13,21	-0,13	0,00	3,23	9,98	-13,34	0,13	3,23
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	23,75	1,14	1,02	0,18	25,61	1,73	0,33	0,33	23,57	-24,47	-0,71	-0,15
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	22,99	1,40	1,24	-0,99	25,61	1,73	0,33	0,33	23,57	-24,47	-0,71	-0,15
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	16,87	2,92	-2,58	1,52	25,69	2,24	-0,46	-0,46	15,35	-22,77	-4,82	1,98
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	25,69	2,24	-0,46	-1,00	25,69	2,24	-0,46	-1,00	26,69	-23,45	-2,70	-0,54
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	17,60	-2,23	3,05	2,01	24,08	-0,44	2,33	0,13	15,59	-26,31	-3,49	-0,32
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	24,83	0,14	1,67	-0,41	24,08	-0,44	2,33	0,13	25,24	-23,94	2,11	-2,74
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	25,39	1,21	0,59	-0,17	25,68	1,93	0,03	0,03	25,56	-24,47	-1,34	-0,20
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	25,69	2,24	-0,46	-1,00	25,69	2,24	-0,46	-1,00	26,69	-23,45	-2,70	-0,54
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	2,82	0,14	1,68	4,26	1,72	-0,64	4,99	0,31	-1,44	-5,88	2,32	-0,73
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	9,54	1,78	2,04	-1,59	2,62	-0,38	4,82	-0,28	11,73	-0,84	2,42	-6,41
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	-3,39	3,67	-4,30	4,30	1,62	5,99	-5,16	-0,16	-7,69	2,05	-10,29	9,46
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	2,05	6,01	-5,03	-0,34	2,05	6,01	-5,03	-0,34	2,39	3,96	-11,04	4,69
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	-3,59	-4,09	4,91	4,63	-3,94	-4,38	7,05	1,11	-8,22	-0,15	9,29	-2,42
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	-4,23	-4,36	7,07	0,67	-4,23	-4,36	7,07	0,67	-4,90	-0,13	11,43	-6,40
✓	✓	✓	✓	•	✓	•	✓	2	-5,71	-0,64	0,43	6,32	-5,71	-0,64	0,43	6,32	-12,03	5,07	1,07	5,89

Quadro 30: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta BR através dos índices I_{SGC} e I_{SH}

Condições				Resultados				Diferenças			
Utilização		Valores admitidos		NºCl	Ganhos I_{SGC}		Ganhos I_{SH}		$R_{SGC} - R_{SH}$		
Rendimento	Alcool	pH			Rendimento	Alcool	pH	Rendimento	Alcool	pH	
✓	✓	✓	•	116	9,96	2,88	1,27	14,66	6,47	-0,87	
✓	✓	✓	•	116	18,83	4,32	-0,75	13,78	6,89	-1,33	
✓	✓	✓	•	116	20,32	9,97	0,27	20,48	1,23	0,08	
✓	✓	✓	•	116	20,49	0,79	0,02	20,49	0,79	0,02	
✓	✓	✓	•	116	8,72	3,36	1,20	7,27	8,04	-1,15	
✓	✓	✓	•	116	7,34	8,04	-1,21	7,34	8,04	-1,21	
✓	✓	✓	•	116	8,08	-2,30	2,67	8,08	-2,30	2,67	
✓	✓	✓	•	61	8,05	1,88	1,45	10,85	1,18	1,52	
✓	✓	✓	•	61	14,65	-1,24	1,64	10,75	1,23	1,37	
✓	✓	✓	•	61	14,65	-1,24	1,64	14,75	1,80	1,54	
✓	✓	✓	•	61	14,75	-1,80	1,54	14,75	-1,80	1,54	
✓	✓	✓	•	61	7,03	1,83	1,60	6,84	1,90	1,46	
✓	✓	✓	•	61	8,08	-2,30	2,67	8,08	-2,30	2,67	
✓	✓	✓	•	57	9,23	3,45	1,19	14,44	6,59	-1,06	
✓	✓	✓	•	57	16,79	5,24	-0,69	13,78	6,89	-1,33	
✓	✓	✓	•	57	17,25	3,82	-0,18	17,25	3,82	-0,18	
✓	✓	✓	•	57	17,41	3,48	-0,45	17,41	3,48	-0,45	
✓	✓	✓	•	57	8,72	3,36	1,20	7,27	8,04	-1,15	
✓	✓	✓	•	57	7,34	8,04	-1,21	7,34	8,04	-1,21	
✓	✓	✓	•	57	6,66	2,84	1,21	6,66	2,84	1,21	
✓	✓	✓	•	93	9,96	2,88	1,27	14,66	6,47	-0,87	
✓	✓	✓	•	93	18,83	4,32	-0,75	13,78	6,89	-1,33	
✓	✓	✓	•	93	20,32	0,97	0,27	20,48	1,23	0,08	
✓	✓	✓	•	93	20,49	0,79	0,02	20,49	0,79	0,02	
✓	✓	✓	•	93	8,72	3,36	1,20	8,08	7,75	-1,02	
✓	✓	✓	•	93	7,76	7,76	-1,20	7,76	7,80	-1,20	
✓	✓	✓	•	93	9,32	-1,44	2,38	9,32	-1,44	2,38	
✓	✓	✓	•	17	9,96	2,88	1,27	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	10,26	3,01	1,07	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	10,45	2,42	1,27	10,45	2,42	1,27	
✓	✓	✓	•	17	10,45	2,63	1,13	10,45	2,63	1,13	
✓	✓	✓	•	17	8,72	3,36	1,20	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	8,89	3,76	1,07	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	8,38	0,81	1,86	8,38	0,81	1,86	
✓	✓	✓	•	52	9,23	3,45	1,19	14,44	6,59	-1,06	
✓	✓	✓	•	52	16,79	5,24	-0,69	13,78	6,89	-1,33	
✓	✓	✓	•	52	17,25	3,82	-0,18	17,25	3,82	-0,18	
✓	✓	✓	•	52	17,41	3,48	-0,45	17,41	3,48	-0,45	
✓	✓	✓	•	52	8,72	3,36	1,20	8,08	7,75	-1,02	
✓	✓	✓	•	52	7,76	7,76	-1,20	7,76	7,80	-1,20	
✓	✓	✓	•	52	7,56	2,87	1,21	7,56	2,87	1,21	
✓	✓	✓	•	48	8,05	1,88	1,45	10,85	1,18	1,52	
✓	✓	✓	•	48	14,65	-1,24	1,64	10,75	1,23	1,37	
✓	✓	✓	•	48	14,65	-1,24	1,64	14,75	-1,80	1,54	
✓	✓	✓	•	48	14,75	1,83	1,54	14,75	1,90	1,46	
✓	✓	✓	•	48	7,03	1,83	1,60	6,84	1,90	1,46	
✓	✓	✓	•	48	6,84	1,90	1,46	6,84	1,90	1,46	
✓	✓	✓	•	48	9,32	-1,44	2,38	9,32	-1,44	2,38	
✓	✓	✓	•	17	9,96	2,88	1,27	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	10,26	3,01	1,07	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	10,45	2,42	1,27	10,45	2,42	1,27	
✓	✓	✓	•	17	10,45	2,63	1,13	10,45	2,63	1,13	
✓	✓	✓	•	17	8,72	3,36	1,20	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	8,89	3,76	1,07	8,89	3,76	1,07	
✓	✓	✓	•	17	8,38	0,81	1,86	8,38	0,81	1,86	

C.5 Tinta Miúda

Quadro 31: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta TM através dos índices I_{SGC} e I_{SH}

Condições				Resultados										Diferenças			
Rend	Alcool	Utilização	PesoBago	Rend	Rend	Ganhos I_{SGC}			Rend	Rend	Ganhos I_{SH}			Rend	Alcool	$R_{SGC} - R_{SH}$	
						Fenóis	Alcool	Fenóis			Fenóis	Alcool	Fenóis			Fenóis	PesoBago
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,72	2,63	4,92	19,41	19,41	1,91	7,68	1,48	4,31	0,72	-2,76	0,31
✓	✓	✓	✓	✓	✓	25,95	2,80	5,02	19,41	19,41	1,91	7,68	1,48	4,31	0,72	-2,76	-0,55
✓	✓	✓	✓	✓	✓	21,71	2,24	2,72	33,67	33,67	2,60	0,47	-0,46	-11,96	-0,36	2,25	2,80
✓	✓	✓	✓	✓	✓	36,10	1,44	-2,46	1,03	33,67	2,60	0,47	-0,46	-11,96	-0,36	2,25	-0,57
✓	✓	✓	✓	✓	✓	20,82	1,65	5,17	17,58	17,58	1,76	7,92	2,02	3,24	-0,11	-2,93	0,23
✓	✓	✓	✓	✓	✓	33,32	2,11	2,03	17,18	17,18	1,65	8,02	1,36	16,14	0,46	-5,99	-1,56
✓	✓	✓	✓	✓	✓	35,54	1,33	-2,09	36,20	36,20	0,87	-3,02	-0,96	-0,66	0,48	0,93	0,77
✓	✓	✓	✓	✓	✓	36,47	0,72	-3,72	1,45	36,47	0,72	-3,72	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	17,66	2,34	6,73	12,72	12,72	1,26	8,33	2,09	4,94	1,08	-1,60	0,71
✓	✓	✓	✓	✓	✓	22,44	2,70	6,28	1,44	12,72	1,26	8,33	2,09	9,72	1,44	-2,05	-0,65
✓	✓	✓	✓	✓	✓	17,09	2,12	3,33	2,66	24,05	3,28	4,42	0,61	-6,96	-1,16	-1,09	2,05
✓	✓	✓	✓	✓	✓	24,05	3,28	4,42	0,61	25,19	3,28	4,42	0,61	-1,14	0,00	-0,06	0,14
✓	✓	✓	✓	✓	✓	9,95	0,55	7,48	3,50	11,60	1,05	8,37	2,30	-1,65	-0,50	-0,89	1,20
✓	✓	✓	✓	✓	✓	11,60	1,05	8,37	2,30	11,60	1,05	8,37	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	12,04	-0,64	1,47	4,74	12,04	-0,64	1,47	4,74	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	21,45	1,25	2,75	2,73	12,46	1,20	6,47	3,35	8,99	0,05	-3,72	-0,62
✓	✓	✓	✓	✓	✓	21,45	1,25	2,75	2,73	12,46	1,20	6,47	3,35	8,99	0,05	-3,72	-0,62
✓	✓	✓	✓	✓	✓	19,44	1,68	2,08	2,85	23,02	1,21	1,52	2,55	-3,58	0,47	0,56	0,30
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,71	0,75	0,09	2,68	23,02	1,21	1,52	2,55	0,69	-0,46	-1,43	0,13
✓	✓	✓	✓	✓	✓	19,91	0,90	3,23	2,75	11,34	0,79	6,66	3,48	8,57	0,11	-3,43	-0,73
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,15	1,08	1,95	2,45	11,34	0,79	6,66	3,48	11,81	0,29	-4,71	-1,03
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,64	0,66	0,03	2,83	23,64	0,66	0,03	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,79	0,58	0,25	2,60	23,79	0,58	0,25	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	11,36	1,14	6,40	3,71	12,46	1,20	6,47	3,35	-1,10	-0,06	-0,07	0,36
✓	✓	✓	✓	✓	✓	12,03	1,34	6,29	3,38	12,46	1,20	6,47	3,35	-0,43	0,14	-0,18	0,03
✓	✓	✓	✓	✓	✓	15,26	1,80	3,48	3,10	13,70	1,72	4,00	3,81	1,56	0,08	-0,52	-0,71
✓	✓	✓	✓	✓	✓	16,76	1,81	2,83	2,83	16,76	1,81	2,83	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	9,37	0,53	6,41	3,96	11,34	0,79	6,66	3,48	-1,97	-0,26	-0,25	0,48
✓	✓	✓	✓	✓	✓	11,34	0,79	6,66	3,48	11,34	0,79	6,66	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	12,04	-0,64	1,47	4,74	12,04	-0,64	1,47	4,74	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,56	2,35	5,91	1,23	18,30	1,88	7,81	1,78	5,26	0,47	-1,90	-0,55
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,56	2,35	5,91	1,23	17,70	1,89	7,89	1,64	5,86	0,46	-1,98	-0,41
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	5,91	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	5,91	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	21,50	1,74	5,90	1,64	17,58	1,76	7,92	2,02	3,92	-0,02	-2,02	-0,38
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,56	2,35	5,91	1,23	17,18	1,65	8,02	1,36	6,38	0,70	-2,11	-0,13
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,58	1,77	4,99	1,40	23,58	1,77	4,99	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	23,58	1,77	4,99	1,40	23,58	1,77	4,99	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	17,87	2,18	7,08	2,55	12,72	1,26	8,33	2,09	5,15	0,92	-1,25	0,46
✓	✓	✓	✓	✓	✓	20,61	2,55	6,51	1,98	12,72	1,26	8,33	2,09	7,89	1,29	-1,82	-0,11
✓	✓	✓	✓	✓	✓	19,09	2,48	6,85	2,39	20,61	2,55	6,51	1,98	-1,52	-0,07	0,34	0,41
✓	✓	✓	✓	✓	✓	22,28	2,56	6,05	1,29	22,28	2,56	6,05	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	10,44	0,54	8,12	2,75	11,60	1,05	8,37	2,30	-1,16	-0,51	-0,25	0,45
✓	✓	✓	✓	✓	✓	11,60	1,05	8,37	2,30	11,60	1,05	8,37	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	14,59	1,04	7,24	3,04	14,59	1,04	7,24	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	25,74	2,91	4,75	1,13	25,33	2,92	5,43	0,53	0,41	-0,01	-0,68	0,60
✓	✓	✓	✓	✓	✓	25,95	2,80	5,02	0,93	25,33	2,92	5,43	0,53	0,62	-0,12	-0,41	0,40
✓	✓	✓	✓	✓	✓	21,73	2,28	3,15	2,16	31,12	2,87	1,84	-0,12	-9,39	-0,59	1,31	2,28
✓	✓	✓	✓	✓	✓	32,21	2,49	0,52	-0,86	31,87	2,73	1,38	-0,69	0,34	-0,24	-0,86	-0,17
✓	✓	✓	✓	✓	✓	24,89	2,67	4,92	1,20	25,33	2,92	5,43	0,53	-0,44	-0,25	-0,51	0,67
✓	✓	✓	✓	✓	✓	31,33	2,72	2,74	-0,48	25,33	2,92	5,43	0,53	6,00	-0,20	-2,69	-1,01
✓	✓	✓	✓	✓	✓	32,12	2,42	0,95	-0,61	32,12	2,42	0,95	-0,61	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	32,21	2,49	0,52	-0,86	32,21	2,49	0,52	-0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	22,54	2,64	5,38	1,36	23,84	2,99	5,43	1,05	-1,30	-0,35	-0,05	0,31
✓	✓	✓	✓	✓	✓	24,33	2,76	5,52	0,82	24,41	2,88	5,49	0,98	-0,08	-0,12	0,03	-0,16
✓	✓	✓	✓	✓	✓	19,68	3,35	3,60	2,23	24,05	3,28	4,42	0,61	-4,37	-0,93	-0,82	1,62
✓	✓	✓	✓	✓	✓	24,05	3,28	4,42	0,61	25,19	3,28	4,42	0,61	-1,14	0,00	-0,06	0,14
✓	✓	✓	✓	✓	✓	20,95	2,67	5,17	1,57	24,33	2,76	5,52	0,82	-3,38	-0,09	-0,35	0,75
✓	✓	✓	✓	✓	✓	24,33	2,76	5,52	0,82	24,33	2,76	5,52	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	18,64	2,15	3,54	2,23	18,64	2,15	3,54	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00

Condições										Resultados				Diferenças						
Utilização				Valores admitidos				NºCi	Ganhos I_{SGC}				Ganhos I_{SH}				$R_{SGC} - R_{SH}$			
Rend	Alcool	Fenóis	PesoBago	Rend	Alcool	Fenóis	PesoBago		Rend	Alcool	Fenóis	PesoBago	Rend	Alcool	Fenóis	PesoBago	Rend	Alcool	Fenóis	PesoBago
...	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	23,72	2,63	4,92	1,79	23,86	2,46	5,89	1,14	-0,14	0,17	-0,97	0,65
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	25,95	2,80	5,02	0,93	25,88	2,65	5,56	0,41	0,07	0,15	-0,54	0,52
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	21,71	2,24	2,72	2,34	23,67	2,60	5,47	-0,46	-11,96	-0,36	2,25	-0,57
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	36,10	1,44	-2,46	-1,03	33,67	2,60	5,47	-0,46	-0,46	-1,16	-2,93	-0,57
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	20,82	1,65	5,17	2,25	23,86	2,46	5,89	1,14	-3,04	-0,81	-0,72	1,11
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	33,32	2,11	2,03	-0,20	23,86	2,46	5,89	1,14	9,46	-0,35	-3,86	-1,34
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	35,54	1,33	-2,09	-0,19	36,20	0,87	-3,02	-0,96	-0,66	0,46	0,93	0,77
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	36,47	0,72	-3,72	-1,45	36,47	0,72	-3,72	-1,45	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	22,68	2,46	5,22	1,84	23,86	2,46	5,89	1,14	-1,18	0,00	-0,67	0,70
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	24,85	2,65	5,29	1,20	23,86	2,46	5,89	1,14	0,99	0,19	-0,60	0,06
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	17,62	2,01	3,10	3,04	24,81	3,23	3,50	0,82	-7,19	-1,22	-0,40	2,22
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	25,66	3,24	3,82	0,62	25,66	3,24	3,82	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	17,01	1,23	5,49	2,43	21,99	1,97	5,95	1,43	-4,98	-0,74	-0,46	1,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	21,99	1,97	5,95	1,43	21,99	1,97	5,95	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	51	18,00	-0,16	-0,35	3,96	18,00	-0,16	-0,35	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	14,85	1,17	6,92	3,06	15,71	1,61	7,39	2,80	-0,86	-0,44	-0,47	0,26
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	15,71	1,61	7,39	2,80	15,71	1,61	7,39	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	12,20	0,93	6,37	3,44	16,34	1,56	6,87	2,56	-4,14	-0,63	-0,50	0,88
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	16,34	1,56	6,87	2,56	16,34	1,56	6,87	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	14,07	1,03	7,22	3,06	13,40	0,90	7,86	2,95	0,67	0,13	-0,64	0,11
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	16,34	1,56	6,87	2,56	13,40	0,90	7,86	2,95	2,94	0,66	-0,99	-0,39
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	16,12	0,37	5,57	3,45	16,44	0,81	6,20	3,07	-0,32	-0,44	-0,63	0,38
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	16,65	1,21	6,50	2,64	16,65	1,21	6,50	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	14,70	1,37	7,33	3,02	10,44	0,54	8,12	2,75	4,26	0,83	-0,79	0,27
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	13,49	1,32	7,65	2,82	10,44	0,54	8,12	2,75	3,05	0,78	-0,47	0,07
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	10,13	0,96	6,03	3,77	15,71	1,61	7,39	2,80	-5,58	-0,65	-1,36	0,97
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	15,71	1,61	7,39	2,80	15,71	1,61	7,39	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	10,81	0,67	7,59	3,38	10,44	0,54	8,12	2,75	0,37	0,13	-0,53	0,63
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	10,44	0,54	8,12	2,75	10,44	0,54	8,12	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	16	8,37	0,57	5,61	4,15	8,37	0,57	5,61	4,15	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	23,59	2,77	5,49	1,09	20,27	2,51	6,84	1,80	3,32	0,26	-1,35	-0,71
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	24,33	2,76	5,52	0,82	20,27	2,51	6,84	1,80	4,06	0,25	-1,32	-0,98
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	23,54	2,88	5,45	1,14	25,33	2,92	5,43	0,53	-1,79	-0,04	0,02	0,61
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	25,65	2,75	5,14	0,71	25,33	2,92	5,43	0,53	0,32	-0,17	-0,29	0,18
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	21,45	2,25	5,82	1,54	19,98	2,26	6,95	1,69	1,47	-0,01	-1,13	-0,15
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	25,65	2,75	5,14	0,71	19,98	2,26	6,95	1,69	5,67	0,49	-1,81	-0,98
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	25,65	2,75	5,14	1,13	25,44	2,34	4,84	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	25,65	2,75	5,14	0,71	25,65	2,75	5,14	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	20,61	2,55	6,51	1,98	20,27	2,51	6,84	1,80	0,34	0,04	-0,33	-0,18
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	22,44	2,70	6,28	1,44	20,27	2,51	6,84	1,80	2,17	0,19	-0,56	-0,36
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	23,54	2,88	5,45	1,14	23,54	2,88	5,45	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	24,93	2,96	5,21	0,37	24,93	2,96	5,21	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	20,27	2,51	6,84	1,80	19,98	2,26	6,95	1,69	0,29	0,25	-0,11	0,11
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	19,98	2,26	6,95	1,69	19,98	2,26	6,95	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	18	20,61	2,55	6,51	1,98	20,61	2,55	6,51	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	25,74	2,91	4,75	1,13	26,95	2,96	4,93	0,64	-1,21	-0,05	-0,18	0,49
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	25,95	2,80	5,02	0,93	26,95	2,96	4,93	0,64	-1,00	-0,09	0,09	0,29
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	21,73	2,28	3,15	2,16	31,12	2,73	1,84	-0,12	-9,39	-0,59	1,31	2,28
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	32,21	2,49	0,52	-0,86	31,87	2,73	1,38	-0,69	0,34	-0,86	-0,17	-0,17
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	24,89	2,67	4,92	1,20	26,87	2,84	4,96	0,46	-1,96	-0,17	-0,04	0,72
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	31,33	2,72	2,74	-0,48	27,49	2,83	4,90	0,22	3,84	-0,11	-2,16	-0,70
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	32,12	2,42	0,95	-0,61	32,12	2,42	0,95	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	32,21	2,49	0,52	-0,86	32,21	2,49	0,52	-0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	25,08	2,80	4,98	1,09	25,89	2,92	4,98	0,98	-0,81	-0,12	0,00	0,11
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	25,95	2,80	5,02	0,93	25,89	2,92	4,98	0,98	0,06	-0,12	0,04	-0,05
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	21,59	2,48	3,56	2,13	24,81	3,23	3,50	0,82	-3,22	-0,75	0,06	1,31
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	25,66	3,24	3,82	0,62	25,66	3,24	3,82	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	23,00	2,59	4,72	1,50	25,95	2,80	5,02	0,93	-2,95	-0,21	-0,30	0,57
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	25,95	2,80	5,02	0,93	25,95	2,80	5,02	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	•	29	21,73	2,28	3,15	2,16	21,73	2,28	3,15	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00
...							•	29												

Condições										Resultados					Diferenças																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Utilização					Valores admitidos					Ganhos I_{SGC}					Ganhos I_{SH}					$R_{SGC} - R_{SH}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Rend	Alcool	Fenóis	PesoBago	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	Rend	Alcool	Fenóis	R

Condições										Resultados					Diferenças				
Rend	Alcool	Utilização		PesoBago	Rend	Alcool	Valores admitidos		PesoBago	NºCl	Ganhos I_{SGC}			Ganhos I_{SH}			$R_{SGC} - R_{SH}$		
		Alcool	Fenois				Alcool	Fenois			Rend	Alcool	Fenois	Rend	Alcool	Fenois	Alcool	Fenois	PesoBago
...	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	19,68	2,35	3,60	2,23	15,79	1,99	0,36	-1,03	2,83
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	19,23	2,27	3,94	2,19	15,79	1,99	0,28	-0,69	2,83
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	19,68	2,35	3,60	2,23	19,68	2,35	0,00	0,00	2,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	19,86	2,30	3,58	2,01	19,86	2,30	0,00	0,00	2,01
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	15,24	1,45	3,74	2,88	13,78	1,46	-0,01	-1,13	3,02
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	19,86	2,30	3,58	2,01	15,79	1,99	0,31	-1,05	2,83
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	20,00	2,00	3,23	2,31	20,00	2,00	0,00	0,00	2,31
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	20,00	2,00	3,23	2,31	20,00	2,00	0,00	0,00	2,31
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	17,11	2,11	3,76	2,68	14,06	1,72	0,39	-1,00	3,13
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	17,86	2,22	4,04	2,14	15,79	1,99	0,23	-0,59	2,83
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	17,09	2,12	3,33	2,66	19,13	2,39	-0,27	-0,26	2,02
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	19,13	2,39	3,59	2,02	19,13	2,39	0,00	0,00	2,02
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	14,08	1,72	4,76	3,13	13,78	1,46	0,26	-0,11	3,02
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	13,78	1,46	4,87	3,02	13,78	1,46	0,00	0,00	3,02
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	18	14,40	1,75	4,44	3,31	14,40	1,75	0,00	0,00	3,31
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	21,50	1,74	5,90	1,64	23,56	2,35	-0,61	-0,01	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	21,50	1,74	5,90	1,64	23,56	2,35	-0,61	-0,01	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	23,56	2,35	5,91	1,23	23,56	2,35	0,00	0,00	1,23
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	21,50	1,97	5,95	1,43	21,99	1,97	0,00	0,00	1,43
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	21	21,50	1,74	5,90	1,64	21,50	1,74	0,00	0,00	1,64
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	21,45	1,25	2,75	2,73	18,14	1,03	0,22	-0,77	2,74
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	21,45	1,25	2,75	2,73	18,14	1,03	0,22	-0,77	2,74
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	19,44	1,68	2,08	2,85	23,02	1,21	0,47	0,56	2,55
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	23,71	0,75	0,09	2,68	23,02	1,21	-0,46	-1,43	2,55
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	19,91	0,90	3,23	2,75	18,14	1,03	-0,13	-0,29	2,74
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	23,15	1,08	1,95	2,45	18,14	1,03	0,05	-1,57	2,74
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	23,64	0,66	0,03	2,83	23,64	0,66	0,00	0,00	2,83
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	23,79	0,58	0,25	2,60	23,79	0,58	0,00	0,00	2,60
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	14,95	1,26	3,24	3,33	15,93	1,12	0,14	-0,38	2,85
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	16,14	1,27	3,26	2,99	15,93	1,12	0,15	-0,36	2,85
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	17,28	1,70	2,60	3,21	17,28	1,70	0,00	0,00	3,21
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	17,28	1,70	2,60	3,21	17,28	1,70	0,00	0,00	3,21
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	14,74	1,11	3,59	3,19	15,97	1,06	-1,23	-0,02	3,07
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	15,93	1,12	3,62	2,85	15,93	1,12	0,00	0,00	2,85
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	28	18,00	-0,16	-0,35	3,96	18,00	-0,16	0,00	0,00	3,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	23,72	2,63	4,92	1,79	21,81	2,18	0,45	-2,57	1,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	25,95	2,80	5,02	0,93	18,11	1,96	0,62	-2,47	1,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	21,71	2,24	2,72	2,34	28,60	2,97	-0,73	-1,08	0,31
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	29,04	2,79	3,57	0,12	28,60	2,97	0,44	-0,23	0,31
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	20,82	1,65	5,17	2,25	16,44	1,59	-0,18	-0,23	2,17
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	29,14	2,64	3,80	0,36	16,63	1,55	0,06	-2,71	1,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	29,59	1,97	2,05	1,14	29,59	1,97	1,09	-4,06	1,96
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	29,72	1,98	0,72	2,97	29,72	1,98	0,00	0,00	2,97
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	17,66	2,34	6,73	2,80	11,67	1,07	1,27	-1,50	0,72
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	22,44	2,70	6,28	1,44	13,51	1,39	0,83	-1,80	2,06
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	17,09	2,12	3,33	2,66	26,64	3,22	-1,10	-1,10	0,60
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	26,64	3,22	4,43	0,80	26,64	3,22	0,00	0,00	0,80
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	10,81	0,67	7,59	3,38	11,64	0,91	-0,24	-0,70	2,41
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	11,64	0,91	8,29	2,41	11,64	0,91	0,00	0,00	2,41
✓	✓	✓	✓	✓	•	✓	✓	•	✓	10	10,99	0,83	4,43	4,28	10,99	0,83	0,00	0,00	4,28

C.6 Vital

Quadro 32: Ganhos obtidos com a seleção de 20 clones da casta VT através dos índices I_{SGC} e I_{SH}

Utilização			Condições			Valores admitidos			NºCl	Ganhos I_{SGC}			Resultados			Diferenças		
Rendimento	Alcool	Acidez	Rendimento	Alcool	Acidez	Rendimento	Alcool	Acidez		Rendimento	Alcool	Acidez	Rendimento	Alcool	Acidez	$R_{SGC} - R_{SH}$	Rendimento	Alcool
✓	✓	✓	•	•	•	•	•	•	129	34,39	2,81	3,20	38,90	6,93	-1,82	-4,51	-4,12	5,02
✓	✓		•	•	•	•	•	•	129	48,41	3,29	-0,66	33,80	8,75	-4,85	14,61	-5,46	4,19
✓		✓	•	•	•	•	•	•	129	47,79	-1,38	5,82	46,00	-2,47	7,46	1,79	1,09	-1,64
✓			•	•	•	•	•	•	129	49,78	0,33	2,29	49,78	0,33	2,29	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	129	25,93	2,87	3,46	13,37	8,97	-3,35	12,56	-6,10	6,81
		✓	•	•	•	•	•	•	129	12,47	10,64	-8,57	12,47	10,64	-8,57	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	129	19,24	-4,46	11,61	19,24	-4,46	11,61	0,00	0,00	0,00
✓	✓		•	•	•	•	•	•	60	31,30	1,36	4,62	37,37	-0,23	7,41	-6,07	1,59	-2,79
✓	✓		•	•	•	•	•	•	60	41,06	-1,45	6,31	34,76	0,93	4,90	6,30	-2,38	1,41
✓		✓	•	•	•	•	•	•	60	41,57	-2,31	8,06	36,93	-2,92	9,64	4,64	0,61	-1,58
	✓		•	•	•	•	•	•	60	41,66	-2,44	7,46	41,66	-2,44	7,46	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	60	24,48	1,63	5,47	24,63	0,68	7,62	-0,15	0,95	-2,15
	✓		•	•	•	•	•	•	60	24,82	1,73	4,77	24,82	1,73	4,77	0,00	0,00	0,00
		✓	•	•	•	•	•	•	60	19,24	-4,46	11,61	19,24	-4,46	11,61	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	65	33,46	2,96	2,66	37,85	7,13	-2,13	-4,39	-4,17	4,79
✓	✓		•	•	•	•	•	•	65	43,28	5,47	-2,92	33,80	8,75	-4,85	9,48	-3,28	1,93
✓		✓	•	•	•	•	•	•	65	43,26	4,12	-0,59	40,50	3,85	0,87	2,76	0,27	-1,46
✓			•	•	•	•	•	•	65	43,72	4,54	-1,49	43,72	4,54	-1,49	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	65	27,44	3,09	2,78	17,49	9,03	-3,60	9,95	-5,94	6,38
	✓		•	•	•	•	•	•	65	12,47	10,64	-8,57	12,47	10,64	-8,57	0,00	0,00	0,00
		✓	•	•	•	•	•	•	65	26,56	2,93	2,81	26,56	2,93	2,81	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	97	34,39	2,81	3,20	38,90	6,93	-1,82	-4,51	-4,12	5,02
✓	✓		•	•	•	•	•	•	97	48,41	3,29	-0,66	33,80	8,75	-4,85	14,61	-5,46	4,19
✓		✓	•	•	•	•	•	•	97	47,79	-1,38	5,82	46,00	-2,47	7,46	1,79	1,09	-1,64
✓			•	•	•	•	•	•	97	49,78	0,33	2,29	49,78	0,33	2,29	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	97	31,59	2,76	3,75	23,74	8,46	-2,65	7,85	-5,70	6,40
	✓		•	•	•	•	•	•	97	21,25	9,98	-7,52	21,25	9,98	-7,52	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	97	28,53	-5,09	10,57	28,53	-5,09	10,57	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	15	31,41	2,91	2,74	29,39	4,19	2,17	2,02	-1,28	0,57
✓	✓		•	•	•	•	•	•	15	34,66	2,33	2,69	25,69	5,63	0,33	8,97	-3,30	2,36
✓		✓	•	•	•	•	•	•	15	33,64	0,78	5,39	32,14	0,65	6,02	1,50	0,13	-0,63
✓			•	•	•	•	•	•	15	35,03	1,82	3,03	35,03	1,82	3,03	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	15	25,93	2,87	3,46	22,87	5,54	0,75	3,06	-2,67	2,71
		✓	•	•	•	•	•	•	15	21,01	5,88	-0,38	21,01	5,88	-0,38	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	15	26,45	0,38	7,06	26,45	0,38	7,06	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	52	33,46	2,96	2,66	37,85	7,13	-2,13	-4,39	-4,17	4,79
✓	✓		•	•	•	•	•	•	52	43,28	5,47	-2,92	33,80	8,75	-4,85	9,48	-3,28	1,93
✓		✓	•	•	•	•	•	•	52	43,26	4,12	-0,59	40,50	3,85	0,87	2,76	0,27	-1,46
✓			•	•	•	•	•	•	52	43,72	4,54	-1,49	43,72	4,54	-1,49	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	52	30,55	3,89	2,41	23,74	8,46	-2,65	6,81	-4,57	5,06
		✓	•	•	•	•	•	•	52	21,25	9,98	-7,52	21,25	9,98	-7,52	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	52	32,69	3,08	2,68	32,69	3,08	2,68	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	46	31,30	1,36	4,62	37,37	-0,23	7,41	-6,07	1,59	-2,79
✓	✓		•	•	•	•	•	•	46	41,06	-1,45	6,31	34,76	0,93	4,90	6,30	-2,38	1,41
✓		✓	•	•	•	•	•	•	46	41,57	-2,31	8,06	38,74	2,96	9,39	2,83	0,65	-1,33
	✓		•	•	•	•	•	•	46	41,66	-2,44	7,46	41,66	-2,44	7,46	0,00	0,00	0,00
		✓	•	•	•	•	•	•	46	29,85	0,95	6,48	30,33	0,51	7,32	-0,48	0,44	-0,84
	✓		•	•	•	•	•	•	46	28,32	1,43	4,58	28,32	1,43	4,58	0,00	0,00	0,00
		✓	•	•	•	•	•	•	46	28,53	-5,09	10,57	28,53	-5,09	10,57	0,00	0,00	0,00
	✓	✓	•	•	•	•	•	•	14	34,39	2,81	3,20	32,13	4,57	1,80	2,26	-1,76	1,40
✓	✓		•	•	•	•	•	•	14	37,77	2,20	2,66	28,43	6,01	-0,04	9,34	-3,81	2,70
✓		✓	•	•	•	•	•	•	14	36,97	0,96	5,35	33,67	0,23	6,89	3,30	0,73	-1,54
✓			•	•	•	•	•	•	14	38,14	1,48	3,33	38,14	1,48	3,33	0,00	0,00	0,00
	✓		•	•	•	•	•	•	14	25,93	2,87	3,46	25,18	6,00	0,53	0,75	-3,13	2,93
		✓	•	•	•	•	•	•	14	22,96	6,54	-1,12	22,96	6,54	-1,12	0,00	0,00	0,00
		✓	•	•	•	•	•	•	14	26,23	0,33	7,68	26,23	0,33	7,68	0,00	0,00	0,00

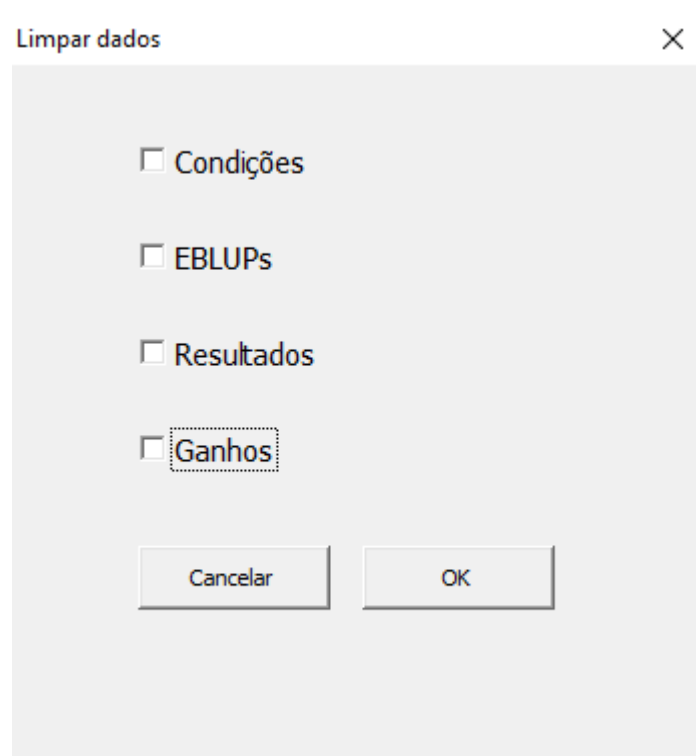
D Folha de Cálculo

D.1 Manual de utilização

1. Limpar Dados



Este botão activa o ecrã que permite seleccionar os dados que se pretendem limpar.

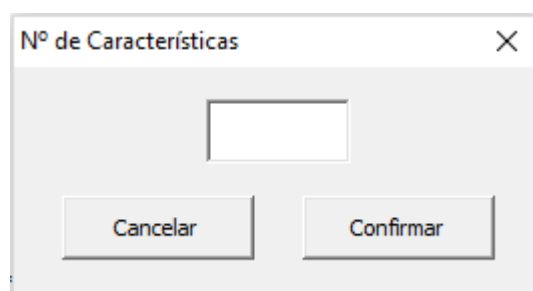


2. Condições para a Seleção (CondSel)

Na página CondSel é possível estabelecer as condições pretendidas para a seleção. Inicialmente, é necessário indicar o número total de características.

Dados:**Número de
Características****Características****Média da População** α **Nº de Clones a
seleccionar****Condições:****Utilizar** (s/n)**Valores admitidos** (t/p)**Resultados****Ganho I_{sgc} (% da
média)**

O botão número de características disponibiliza o ecran:



Ao introduzir o número de características serão activadas as células para introdução da designação, média da população e α para cada uma delas. Deverá indicar também o número de clones a seleccionar.

Na área referente às condições de seleção é possível indicar se pretende ter em conta uma determinada característica para a seleção (utilização s/n). Para além disso, é possível indicar se pretende, para cada característica, ter em conta todos os clones disponíveis ou dar prioridade

aos clones com valores positivos (Valores admitidos t/p).

Exemplo:

Dados:

Número de Características	3		
Características	Rend	Alcool	Acidez
Média da População	2.5422773	11.0550111	8.584103
α	1	1	1
Nº de Clones a seleccionar	20		

Condições:

Utilizar (s/n)	s	n	s
Valores admitidos (t/p)	t	t	t

Resultados **Rend** **Alcool** **Acidez**

Ganho I_{sgc} (% da média)

3. EBLUPs

Na página EBLUPs são disponibilizadas automaticamente o número de colunas equivalente ao número de características para introdução dos valores de EBLUPs. A primeira coluna desta página deve conter a identificação de cada indivíduo.

EBLUPs

Indivíduo **Rend** **Alcool** **Acidez**

Exemplo:

EBLUPs

Indivíduo	Rend	Alcool	Acidez
BI0102	0.1504388	-1.6549403	0.407142
BI0104	-0.0588062	-1.3169338	0.365334
BI0105	0.0337106	-1.6029393	0.553469

Após a introdução dos dados necessários deve utilizar o botão Calcular da página CondSel para efectar os cálculos.

Calcular

4. Resultados

Nesta página são apresentados os resultados. Mesmo que não se ordene a limpeza de dados desta página, esta será efectuada automaticamente sempre que são executados novos cálculos.

Exemplo:

Clone	Rend	Alcool	Acidez	SGC	Condições
BI3110	0.559547619	-0.770923384	0.051776802	22.61287156	T
BI2306	0.393612841	-0.146911454	0.511661293	21.44325519	T
BI2206	0.417188863	0.191095008	0.38623825	20.90950532	T
BI4404	0.38185283	0.243096002	0.40714209	19.76308712	T
BI5012	0.578494682	0.269096499	-0.282684646	19.46186198	T
BI0902	0.132930876	-1.654940284	1.180584188	18.98195642	T
BI0205	0.471559618	1.231114891	0.009969121	18.66484393	T
BI2202	0.351085918	0.139094014	0.40714209	18.5528764	T
BI0210	0.447867755	1.766076444	-0.002914637	17.58284036	T
BI0301	0.429204538	0.035092026	-0.01093472	16.75529674	T

A primeira coluna apresenta a identificação dos indivíduos. As colunas seguintes apresentam os EBLUPs das várias características a dividir pela média da população. A coluna designada por SGC apresenta o valor do índice para o respectivo indivíduo. A coluna designada por Condições apresenta o valor lógico (T/F) indicando se o indivíduo satisfaz (T) ou não (F) as condições definidas para a seleção.

5. Ganhos

Nesta página são apresentados os ganhos obtidos para cada característica na situação calculada. Neste caso, se não fôr efectuada a limpeza dos dados desta página antes de efectuar novo cálculo será acrescentada uma linha com os novos resultados mantendo as anteriores para possibilitar a comparação dos ganhos em todas as situações que se pretendam avaliar.

Exemplo:

	Rend	Alcool	Acidez	Nº Clones
sns/ttt	13.63206744	-0.342672688	3.658892993	119
sss/ttt	10.27669304	3.848691177	2.171029223	119

Na primeira coluna surgem as condições definidas para cada situação. Nas seguintes observam-se os ganhos obtidos (em percentagem da média da população) para cada característica. Na última coluna encontra-se mencionado o número de clones que satisfazem as condições estabelecidas para a seleção.

Após os cálculos, os ganhos para cada característica são também indicados na página Cond-Sel.

Exemplo:

Resultados	Rend	Alcool	Acidez
Ganho I_{sgc} (% da média)	10.276693	3.84869118	2.171029

D.2 Código VBA das macros utilizadas

```
'*****
' declaracao de variaveis
'*****

Option Explicit

Dim respcanc As Integer
Dim LastRow As Long, LastCol As Long, TotCol As Long, CaractCol As Long, CaractNum As
```

```

    Integer, TotRow As Integer
Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer, u As Integer, o As Integer, v As Integer
Dim EBLUPs() As Double, Medias() As Double, Caract() As String, Clones() As String
Dim Alpha() As Double
Dim NClones As Integer, Util() As Integer, Valor() As Integer, Orden() As Integer
Dim CarDivMed() As Double, Soma1() As Double, Soma2() As Double
Dim IndicesSGC() As Double, GanhoSGC() As Double
Dim DescGan As String, DescGanTot() As Double, LastRowGan As Long
Dim VF() As String, Closesl As Integer, ContUns As Integer, ContCl As Integer
Dim Parar As Boolean

'*****
' execucao ecran de numero de caracteristicas
'*****

Sub NCar()
    FormNC.Show
End Sub

'*****
' inicializacao de variaveis e leitura de dados
'*****

Sub Init()

    Worksheets("CondSel").Activate

    Closesl = 0
    NClones = Cells(6, 2)

    LastCol = CaractNum + 3

    ReDim Medias(1 To 1, 1 To CaractNum) As Double
    ReDim Alpha(1 To 1, 1 To CaractNum) As Double
    ReDim Caract(1 To 1, 1 To LastCol) As String
    ReDim Orden(1 To 1, 1 To CaractNum) As Integer
    ReDim Util(1 To 1, 1 To CaractNum) As Integer
    ReDim Valor(1 To 1, 1 To CaractNum) As Integer

    Caract(1, 1) = "Clone"
    Caract(1, LastCol - 1) = "SGC"
    Caract(1, LastCol) = "çδCondies"
    For j = 2 To CaractNum + 1
        Caract(1, j) = Cells(3, j)
    Next j

```

```

DescGan = ""

For j = 1 To CaractNum
    Medias(1, j) = Cells(4, j + 1)
    Alpha(1, j) = Cells(5, j + 1)
    If Alpha(1, j) > 0 Then Orden(1, j) = 1 Else Orden(1, j) = -1
Next j

For i = 9 To 10
    For j = 1 To CaractNum
        DescGan = DescGan & Cells(i, j + 1)
    Next j
    If i < 10 Then DescGan = DescGan & "/"
Next i

For j = 1 To CaractNum
    If Cells(9, j + 1) = "s" Or Cells(9, j + 1) = "S" Then
        Util(1, j) = 1
    Else
        Util(1, j) = 0
    End If
Next j

For j = 1 To CaractNum
    If Cells(9, j + 1) = "p" Or Cells(9, j + 1) = "P" Then
        Valor(1, j) = 1 * Alpha(1, j)
    Else
        Valor(1, j) = 0
    End If
Next j

Worksheets("EBLUPs").Activate

LastRow = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row
LastRow = LastRow - 2

ReDim EBLUPs(1 To LastRow, 1 To CaractNum) As Double
ReDim Clones(1 To LastRow, 1 To 1) As String
ReDim CarDivMed(1 To LastRow, 1 To CaractNum)
ReDim Soma1(1 To LastRow, 1 To 1) As Double
ReDim Soma2(1 To LastRow, 1 To 1) As Double
ReDim IndicesSGC(1 To LastRow, 1 To 1) As Double
ReDim GanhoSGC(1 To 1, 1 To CaractNum) As Double
ReDim VF(1 To LastRow, 1 To 1) As String
ReDim DescGanTot(1 To (2 ^ CaractNum * 2 ^ CaractNum - 2 ^ CaractNum), 1 To
    CaractNum * 2) As Double

```



```

For i = 1 To LastRow
    Clones(i, 1) = Cells(i + 2, 1)
Next i

For i = 1 To LastRow
    For j = 1 To CaractNum
        EBLUPs(i, j) = Cells(i + 2, j + 1)
    Next j
Next i

For i = 1 To LastRow
    For j = 1 To CaractNum
        CarDivMed(i, j) = EBLUPs(i, j) / (Medias(1, j)) * 100
    Next j
Next i

For i = 1 To LastRow
    VF(i, 1) = "T"
Next i

End Sub

'*****
' calculo do indice
'*****

Sub Calc()

For i = 1 To LastRow
    Soma1(i, 1) = 0
    Soma2(i, 1) = 0
Next i

For i = 1 To LastRow
    For j = 1 To CaractNum
        Soma1(i, 1) = Soma1(i, 1) + Util(1, j) * Alpha(1, j) * CarDivMed(i, j) '
            numerador
        Soma2(i, 1) = Soma2(i, 1) + Util(1, j) * Abs(Alpha(1, j) * CarDivMed(i, j)) '
            denominador
        If (Valor(1, j) = 1 And CarDivMed(i, j) < 0) Or (Valor(1, j) = -1 And
            CarDivMed(i, j) > 0) Then
            VF(i, 1) = "F"
        End If
    Next j
    IndicesSGC(i, 1) = Soma1(i, 1) / Soma2(i, 1) ' sgc

```

```

Next i

For i = 1 To LastRow
    If VF(i, 1) = "T" Then Closesel = Closesel + 1
Next i

ContUns = 0
For i = 1 To LastRow
    If i = 1 Then
        If IndiceSGC(i, 1) = 1 Then ContUns = ContUns + 1
    Else
        If IndiceSGC(i, 1) = 1 Or (IndiceSGC(i, 1) = -1 And IndiceSGC(i - 1, 1) = 1)
            Then ContUns = ContUns + 1
        End If
    End If
Next i

If ContUns > NClones Then
    For i = 1 To LastRow
        IndiceSGC(i, 1) = Soma1(i, 1)
    Next i
End If

End Sub

'*****
' inicio - ativado pelo botao calcular
'*****

Sub Calcular()

    CaractNum = Cells(2, 2)
    If Not IsNumeric(CaractNum) Then FormNC.Show

    Application.ScreenUpdating = False

    verif

    If Parar = True Then Exit Sub

    Init

    Calc

    Result

    Worksheets("CondSel").Activate

```

```
For j = 1 To CaractNum
    Cells(13, j + 1) = GanhoSGC(1, j)
Next j

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

'*****
' verificacao de dados introduzidos
'*****

Sub verif()

Worksheets("CondSel").Activate
Parar = False

For j = 2 To CaractNum + 1
    If Cells(3, j) = "" Or Cells(3, j) = Empty Then
        MsgBox "Todas as células cinza devem estar preenchidas com valores válidos!"
        Parar = True
        Exit Sub
    End If
Next j

For i = 4 To 5
    For j = 2 To CaractNum + 1
        If Not IsNumeric(Cells(i, j)) Or Cells(i, j) = Empty Then
            MsgBox "Todas as células cinza devem estar preenchidas com valores válidos!"
            Parar = True
            Exit Sub
        End If
    Next j
Next i

If Not IsNumeric(Cells(6, 2)) Or Cells(6, 2) = Empty Then
    MsgBox "Todas as células cinza devem estar preenchidas com valores válidos!"
    Cells(6, 2).Select
    Parar = True
    Exit Sub
End If

For j = 2 To CaractNum + 1
    If Cells(9, j) <> "s" And Cells(9, j) <> "S" And Cells(9, j) <> "n" And Cells(9,
        j) <> "N" Then
```

```

        MsgBox "Todas as células cinza devem estar preenchidas com valores válidos!"
        Parar = True
        Exit Sub
    End If
Next j

For j = 2 To CaractNum + 1
    If Cells(10, j) <> "t" And Cells(10, j) <> "T" And Cells(10, j) <> "p" And Cells
        (10, j) <> "P" Then
        MsgBox "Todas as células cinza devem estar preenchidas com valores válidos!"
        Parar = True
        Exit Sub
    End If
Next j

End Sub

'*****
' apresentacao de resultados
'*****

Sub Result()
    Dim a As Integer

    Worksheets("Resultados").Activate
    Cells.Clear

    For j = 1 To LastCol
        Cells(1, j) = Caract(1, j)
    Next j

    ContCl = 1
    For i = 1 To LastRow
        Cells(i + 1, 1) = Clones(i, 1)
        ContCl = ContCl + 1
        For j = 1 To CaractNum
            Cells(i + 1, j + 1) = EBLUPs(i, j)
        Next j
    Next i

    For i = 1 To LastRow
        Cells(i + 1, LastCol - 1) = IndiceSGC(i, 1)
        Cells(i + 1, LastCol) = VF(i, 1)
    Next i

```

```
For j = 1 To LastCol + 1
    Columns(j).EntireColumn.AutoFit
Next j

GanSGCCalc

Worksheets("Ganhos").Activate

LastRowGan = Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

If LastRowGan = 1 Then
    For i = 1 To CaractNum
        Cells(1, i + 1) = Caract(1, i + 1)
    Next i
    Cells(1, i + 1) = "°N Clones"
End If

LastRowGan = LastRowGan + 1

Cells(LastRowGan, 1) = DescGan
For i = 1 To CaractNum
    Cells(LastRowGan, i + 1) = GanhoSGC(1, i)
Next i

Cells(LastRowGan, i + 1) = Closesl

For j = 1 To CaractNum + 2
    Columns(j).EntireColumn.AutoFit
Next j

End Sub

'*****
' calculo dos ganhos
'*****

Sub GanSGCCalc()

    Range(Cells(1, 1), Cells(LastRow + 1, LastCol + 1)).Select
    ActiveWindow.ScrollColumn = 2
    ActiveWindow.ScrollColumn = 1
    ActiveWorkbook.Worksheets("Resultados").Sort.SortFields.Clear

    Cells(2, LastCol + 2), Cells(LastRow + 1, LastCol + 2)), SortOn:=xlSortOnValues,
        Order:=xlDescending, DataOption:= _
```

```

xlSortNormal
ActiveWorkbook.Worksheets("Resultados").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
Cells(2, LastCol), Cells(LastRow + 1, LastCol)), SortOn:=xlSortOnValues, Order:=
    xlDescending, DataOption:= _
xlSortNormal
ActiveWorkbook.Worksheets("Resultados").Sort.SortFields.Add Key:=Range( _
Cells(2, LastCol - 1), Cells(LastRow + 1, LastCol - 1)), SortOn:=xlSortOnValues,
    Order:=xlDescending, DataOption:= _
xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Resultados").Sort
    .SetRange Range(Cells(1, 1), Cells(LastRow + 1, LastCol + 1))
    .Header = xlYes
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 1

Range("A1").Select

For j = 1 To CaractNum
    GanhoSGC(1, j) = 0
Next j

For i = 1 To NClones
    For j = 1 To CaractNum
        GanhoSGC(1, j) = GanhoSGC(1, j) + (Cells(i + 1, j + 1) * Orden(1, j))
    Next j
Next i

For j = 1 To CaractNum
    GanhoSGC(1, j) = GanhoSGC(1, j) / Medias(1, j) * 100 / NClones
Next j

End Sub

'*****
' activacao do de selecao de paginas a limpar
'*****

Sub LimpGan()
    FormLimpTab.Show
End Sub

```